



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática

Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

**Aplicación Six Sigma para el proceso de producción de
flor cortada *Gypsophila perfecta* en corporación Roots
S.A.**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

AUTOR

Nina LOPE HUAYLLA

ASESOR

Javier Arturo GAMBOA CRUZADO

Lima, Perú

2018



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Lope, N. (2018). *Aplicación Six Sigma para el proceso de producción de flor cortada Gypsophila perfecta en corporación Roots S.A.* [Trabajo de Suficiencia Profesional de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

HOJA DE METADATOS COMPLEMENTARIOS

Código ORCID del autor	—
DNI o pasaporte del autor	41619630
Código ORCID del asesor	https://orcid.org/0000-0002-0461-4152
DNI o pasaporte del asesor	17906323
Grupo de investigación	NO
Agencia financiadora	NO
Ubicación geográfica donde se desarrolló la investigación	Caraz, Huaylas, Ancash/PERU 9.0485° S, 77.8110° W
Año o rango de años en que se realizó la investigación	1 año
Disciplinas OCDE	Ingeniería de sistemas y comunicaciones https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.04



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

Acta de Sustentación del
Trabajo de Suficiencia Profesional

Siendo las 19:15 horas del día 7 de diciembre del año 2018, se reunieron los docentes designados como Miembros de Jurado del Trabajo de Suficiencia Profesional, presidido por el Ing. Carrasco Ore Nilo Eloy (Presidente), Mg. Mac Dowall Reynoso Erwin (Miembro) y el Dr. Gamboa Cruzado Javier Arturo (Miembro Asesor) para la sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional Intitulado: **"APLICACIÓN SIX SIGMA PARA EL PROCESO DE PRODUCCION DE FLOR CORTADA GYPSOPHILA PERFECTA EN CORPORACION ROOTS S. A."**, por la Bachiller: **Lope Huaylla, Nina**, para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.

Acto seguido de la exposición del Trabajo de Suficiencia Profesional, el Presidente invitó a la Bachiller a dar las respuestas a las preguntas establecida por los miembros del Jurado.

La Bachiller en el curso de sus intervenciones demostró pleno dominio del tema, al responder con acierto y fluidez a las observaciones y preguntas formuladas por los señores miembros del Jurado.

Finalmente habiéndose efectuado la calificación correspondiente por los miembros del Jurado, la Bachiller obtuvo la nota de ... 17 (En letras) DIECISIETE

A continuación el presidente del jurado el Ing. Carrasco Ore Nilo Eloy, declara a la Bachiller Ingeniero de Sistemas.

Siendo las 20:00 horas, se levantó la sesión.

Presidente

Ing. Carrasco Ore Nilo Eloy

Miembro

Mg. Mac Dowall Reynoso Erwin.

Miembro Asesor

Dr. Gamboa Cruzado Javier Arturo

FICHA CATALOGRÁFICA

**APLICACIÓN SIX SIGMA PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE FLOR
CORTADA GYPSOPHILA PERFECTA EN CORPORACIÓN ROOTS S.A.**

AUTOR: NINA LOPE HUAYLLA

ASESOR: JAVIER GAMBOA CRUZADO

LIMA – PERU, 2018

Título Profesional/Grado Académico: Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

**Área/Programa/Línea de Investigación: Ingenierías / Optimización de procesos de
transformación y manufactura/ Desarrollo de modelos de simulación y optimización de
procesos**

**Pregrado: Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Facultad de Ingeniería de Sistemas
e Informática – Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas**

Formato 28 x 20 cm

Páginas: xviii, 198

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi padre Manuel Lope Laurente, quien siempre soñó con ser sanmarquino, y que con humildad y disciplina me enrumbo en el camino de los estudios que tantas satisfacciones me ha dado en la vida.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor Javier Gamboa Cruzado por su rigurosidad, crítica y aporte en el desarrollo de este trabajo.

A José Zevallos por su amistad, paciencia y entusiasmo en la enseñanza de las ciencias.

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SOFTWARE

**Aplicación Six Sigma para el Proceso de Producción de Flor Cortada Gypsophila Perfecta
en Corporación Roots S.A.**

Autor: Lope Huaylla Nina

Asesor: Gamboa Cruzado, Javier

Título: Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional de
Ingeniero de Sistemas

Fecha: Diciembre de 2018

RESUMEN

Corporación Roots, es la empresa líder en el Perú en la producción y exportación de “flores cortadas”, con más de 25 años de experiencia cumpliendo con los niveles de calidad de los mercados más exigentes del exterior. La empresa durante el año 2013 experimenta un incremento en los niveles de merma de producción de su cultivo Gypsophila Perfecta generando la pérdida de rentabilidad y disminución en las ventas proyectadas. En el presente trabajo se utiliza la metodología Six Sigma para desarrollar el proyecto de optimización del proceso de producción de Flor Cortada para lo cual se definen los indicadores de rendimiento del proceso se analiza y valida la relación de causa y efecto, se realiza un Benchmarking que permite conocer las mejoras prácticas utilizadas por las empresas líderes mundiales en el sector, para luego definir un nuevo proceso de control integrado de calidad basado en un tablero de Indicadores de Calidad y un Sistema Experto para el Diagnóstico y Tratamiento de Plantas y Tallos que permitirá a la empresa disminuir las mermas de producción hasta el 5%, además de establecer la base para la estandarización y el mejoramiento continuo de este proceso.

Palabras claves: Mejora de procesos, six sigma, causa y efecto, indicadores de desempeño, sistema experto.

MAJOR NATIONAL UNIVERSITY OF SAN MARCOS
FACULTY OF SYSTEMS AND COMPUTER ENGINEERING
PROFESSIONAL SCHOOL OF SYSTEMS ENGINEERING

**Application six sigma for production process of cutting flower Gypsophila Perfecta in
Corporación Roots S.A.**

Author: Lope Huaylla Nina
Advisor: Gamboa Cruzado, Javier
Title: Professional Sufficiency Work Report for opt for the Professional Title
of Systems Engineer
Date: December 2018

ABSTRACT

Corporation Roots, is the leader company of Peru in the production and exportation of cutting Fresh Flowers, with 25 years of experience satisfying the high quality levels of more demanding international markets. We have a large variety of products, using the latest technology in every farm and innovative spirit. But during 2013 the production process experimented increasing levels of production loss of the specie Gypsophila Perfecta that causes a reduction of profitability and decrease of projected sales, in other words the production process didn't achieve its targets or goals. This work uses the Six Sigma Methodology to develop an optimization project for the Gypsophila Perfecta's production process. The project includes a set of performance indicators, analysis of causes and effects, benchmarking to know the best practices of production's control around the world. Finally, this work presents a new production process with new technology like a panel of indicators and an Expert System for Diagnosis and Treatments.

Key words: Improvement of process, six sigma, cause and effect, , performance indicators, expert system.

TABLA DE CONTENIDO

CARÁTULA EXTERNA	i
PÁGINA EN BLANCO	ii
CARÁTULA INTERNA	iii
FICHA CATALOGRÁFICA	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
TABLA DE CONTENIDO	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE TABLAS	xv
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: TRAYECTORIA PROFESIONAL	2
CAPITULO II: CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLA LA EXPERIENCIA	5
2.1 Empresa	5
2.2 Visión	6
2.3 Misión	6
2.4 Organización de la Empresa	7
2.5 Área, Cargo y Funciones Desempeñadas	8
2.6 Experiencia Profesional realizada en la organización	8

CAPITULO III: ACTIVIDADES DESARROLLADAS	9
3.1 Situación del Problema	9
3.1.1 Determinación del Problema.....	9
3.1.2 Formulación del Problema	11
3.2 Solución	12
3.2.1 Objetivos	12
3.2.2 Alcance.....	12
3.2.3 Metodología y Etapas.....	15
3.2.4 Fundamentos Utilizados.....	16
3.2.4.1 Manual de Proceso Gypsophila Perfecta	17
3.2.4.2 Gestión por Procesos	30
3.2.4.3 Mejoramiento de Procesos	32
3.2.4.4 Control Estadístico de Procesos	37
3.2.4.5 Six Sigma	40
3.2.4.6 Benchmarking	46
3.2.4.7 Sistema Experto.....	48
3.2.5 Implementación de las áreas, proceso, sistemas y buenos productos	53
3.2.5.1 Fase de Definición.....	53
3.2.5.1.1 Modelo Empresarial	53
3.2.5.1.2 Project Charter y Definición de Proceso	70
3.2.5.2 Fase de Medición.....	80
3.2.5.2.1 Crear el Plan de Recaudación de Datos	80
3.2.5.2.2 Ejecutar el Plan de Recaudación de Datos	83

3.2.5.2.3 Capacidad de Proceso	89
3.2.5.3 Fase de Análisis.....	94
3.2.5.3.1 Exploración.....	94
3.2.5.3.2 Definición de Causas Reales	117
3.2.5.4 Fase de Mejorar	121
3.2.5.4.1 Benchmarking.....	121
3.2.5.4.2 Alternativas de Mejora	123
3.2.5.4.3 Definición de Proceso Optimizado.....	135
3.2.5.5 Fase Controlar	140
3.2.5.6 Análisis de Resultados y Contrastación de la Hipótesis del Trabajo de Investigación	158
3.3 Evaluación Económica	174
CAPITULO IV: REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA	184
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	185
5.1 Conclusiones.....	185
5.2 Recomendaciones	186
5.3 Fuentes de Información	186
5.4 Glosario.....	187
ANEXOS VI.....	192

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Lotes de Flores de Corporación Roots.....	6
FIGURA 2: Organigrama de Corporación Roots	7
FIGURA 3: Etapas de la metodología a usar en el trabajo de investigación	15
FIGURA 4: Cosecha de Gypsophila Perfecta a campo abierto.....	19
FIGURA 5: División de Lotes para Monitoreo de Plagas.....	24
FIGURA 6: Zonas de planta para monitoreo	25
FIGURA 7: Planilla para registro de Plagas.....	29
FIGURA 8: Diagrama e interrelaciones de procesos	31
FIGURA 9: Procesos dentro de la organización.....	32
FIGURA 10: Ejemplo de Distribución de Proceso con Causas Comunes.....	38
FIGURA 11: Ejemplo de Distribución de Proceso con Causas Asignables	38
FIGURA 12: Distribución de un proceso y especificaciones	39
FIGURA 13: Ciclo Six Sigma	42
FIGURA 14: Nivel Sigma y DPMO	43
FIGURA 15: Principales cultivos de Exportación.....	55
FIGURA 16: Matriz Estratégica	57
FIGURA 17: Crecimiento proyectado de Producción	58
FIGURA 18: Diversificación de Clientes.....	58
FIGURA 19: Diversión Productos	59
FIGURA 20: Diagrama de Stakeholders.....	61
FIGURA 21: Cadena de Valor CORPORACION ROOTS.....	62

FIGURA 22 Cadena de Valor CORPORACION ROOTS.....	64
FIGURA 23: Diagrama de Contexto Proceso Actual.....	71
FIGURA 24: Diagrama de Proceso de Negocios.....	75
FIGURA 25: Diagrama de Descomposición de Funciones	78
FIGURA 26: Flujograma de Modelo Actual.....	79
FIGURA 27: Capacidad de Proceso KPI1 Pre-Prueba	90
FIGURA 28: Capacidad de Proceso KPI2	91
FIGURA 29: Capacidad de Proceso KPI3	92
FIGURA 30: Capacidad de Proceso KPI4	93
FIGURA 31: Diagrama de Pareto de Frecuencia de oportunidades de defecto	95
FIGURA 32: Grafica de Control KPI1 Puntos fuera de control	96
FIGURA 33: Grafica de Control KPI1 Patrón de puntos	97
FIGURA 34: Grafica de Control KPI2 Puntos fuera de control	98
FIGURA 35: Grafica de Control KPI2 Patrón de puntos	98
FIGURA 36: Grafica de Control KPI3 Patrón de puntos	100
FIGURA 37: Grafica de Control KPI4 Puntos fuera de control	101
FIGURA 38: Grafica de Control KPI4 Patrón de puntos	101
FIGURA 39: Diagrama Causa y Efecto propuesto	103
FIGURA 40: Correlación para validar la causa X11	108
FIGURA 41: Correlación para validar la causa X14.....	110
FIGURA 42: Correlación para validar la causa X13.....	113
FIGURA 43: Correlación para validar la causa X16.....	115
FIGURA 44: Correlación para validar la causa X19.....	117

FIGURA 45: Diagrama de Pareto Causas Reales	120
FIGURA 46: Diagrama de Contexto Mejorado.....	136
FIGURA 47: Flujograma Mejorado	139
FIGURA 48: Grafica de Control del KPI1 de la Post-Prueba	146
FIGURA 49: Grafica de Control del KPI2 de la Post-Prueba	148
FIGURA 50: Grafica de Control del KPI3 de la Post-Prueba	150
FIGURA 51: Grafica de Control del KPI4 de la Post-Prueba	152
FIGURA 52: Resumen Estadístico KPI1 Post-Prueba	164
FIGURA 53: Resumen Estadístico KPI2 Post-Prueba	165
FIGURA 54: Resumen Estadístico KPI3 Post-Prueba	166
FIGURA 55: Resumen Estadístico KPI4 Post-Prueba	167
FIGURA 56: Grafica de Distribución de KPI1	169
FIGURA 57: Grafica de Distribución para KPI2	170
FIGURA 58: Grafica de Distribución para KPI3	172
FIGURA 59: Grafica de Distribución para KPI4	173

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: Indicadores para medir el rendimiento de proceso.....	11
TABLA 2: Operacionalización de variables en el trabajo de investigación.....	14
TABLA 3: Grados para Selección Gypsophila Perfecta	21
TABLA 4: Tabla de conversión para calculo Nivel Sigma	45
TABLA 5: Participación en Ventas por países	54
TABLA 6: Distribución Mensual de Ventas	54
TABLA 7: Empaque de Cultivo para Venta.....	56
TABLA 8: Determinación de Adaptabilidad de Proceso.....	65
TABLA 9: Determinación de Adaptabilidad Técnica.....	66
TABLA 10: Determinación de Factores Humanos.....	67
TABLA 11: Determinación de Alienación del Negocio	68
TABLA 12: Priorización de Procesos Críticos	69
TABLA 13: Project Charter	70
TABLA 14: VOC to CTQ	76
TABLA 15: Equipo del Proyecto	77
TABLA 16: Árbol de CTQ's	81
TABLA 17: Definiciones Operativas	82
TABLA 18: Observaciones KPI1 de la Pre-Prueba	83
TABLA 19: Frecuencia de KPI1 de la Pre-Prueba	84
TABLA 20: Observaciones KPI2 de la Pre-Prueba	85
TABLA 21: Frecuencia de KPI2 de la Pre-Prueba	85

TABLA 22: Observaciones KPI3 de la Pre-Prueba	86
TABLA 23: Frecuencia de KPI3 de la Pre-Prueba	87
TABLA 24: Observaciones KPI4 de la Pre-Prueba	87
TABLA 25: Frecuencia de KPI4 de la Pre-Prueba	88
TABLA 26: Sigma Madre Proceso Actual	89
TABLA 27: Oportunidades de Defectos	94
TABLA 28: Causas Posibles de Diagrama Pareto.....	95
TABLA 29: Posibles Causas de variación de KPI1	97
TABLA 30: Posibles Causas de variación de KPI2	99
TABLA 31: Posibles Causas de variación de KPI3	100
TABLA 32: Posibles Causas de variación de KPI4	102
TABLA 33: Validación de Causas Posibles.....	104 - 105
TABLA 34: Valores para validación de Causa X11	107
TABLA 35: Valores para validación de Causa X14	109
TABLA 36: Valores para validación de Causa X10	111
TABLA 37: Valores para validación de Causa X13	112
TABLA 38: Valores para validación de Causa X16	114
TABLA 39: Valores para validación de Causa X19	116
TABLA 40: Causas Reales.....	118 - 119
TABLA 41: Alternativas de Mejora por Causa Real.....	124 - 125
TABLA 42: Soluciones Tentativas por Causa Real.....	126 - 127
TABLA 43: Matriz Esfuerzo Impacto	134
TABLA 44: Controles en el Flujograma	141 - 142

TABLA 45: Monitorización del proceso mejorado	143 - 144
TABLA 46: Observaciones KPI1 de la Post-Prueba	145
TABLA 47: Frecuencia de KPI1 de la Post-Prueba	146
TABLA 48: Observaciones KPI2 de la Post-Prueba	147
TABLA 49: Frecuencia de KPI2 de la Post-Prueba	148
TABLA 50: Observaciones KPI3 de la Post-Prueba	149
TABLA 51: Frecuencia de KPI3 de la Post-Prueba	150
TABLA 52: Observaciones KPI4 de la Post-Prueba	151
TABLA 53: Frecuencia de KPI4 de la Post-Prueba	152
TABLA 54: Nivel Sigma de Proceso Optimizado	153
TABLA 55: Dashboard para KPI1	154
TABLA 56: Dashboard para KPI2	155
TABLA 57: Dashboard para KPI3	156
TABLA 58: Dashboard para KPI4	157
TABLA 59: Resultados Específicos Post Prueba	160 – 161 - 162
TABLA 60: Resultados Numéricos Comparación de Medias	163
TABLA 61: Comparativo T Muestras KPI1	169
TABLA 62: Comparativo T Muestras KPI2	171
TABLA 63: Comparativo T Muestras KPI3	172
TABLA 64: Comparativo T Muestras KPI4	174
TABLA 65: Datos Generales para Evaluación Rentabilidad	174
TABLA 66: Inversión de propuesta principal	175
TABLA 67: Inversión por partidas de propuesta principal	175

TABLA 68: Depreciación de propuesta principal	176
TABLA 69: Ingresos de propuesta principal	176
TABLA 70: Costos de propuesta principal	177
TABLA 71: Impuestos de propuesta principal	177
TABLA 72: Parámetros para financiamiento propuesta principal	177
TABLA 73: Financiamiento propuesta principal	178
TABLA 74: Pérdidas y Ganancias propuesta principal	178
TABLA 75: Flujo de Caja propuesta principal	178
TABLA 76: Rentabilidad propuesta principal	179
TABLA 77: Inversión de propuesta alternativa	179
TABLA 78: Inversión por partidas de propuesta alternativa	180
TABLA 79: Depreciación de propuesta alternativa	180
TABLA 80: Ingresos de propuesta alternativa	180
TABLA 81: Costos de propuesta alternativa	181
TABLA 82: Impuestos de propuesta alternativa	181
TABLA 83: Parámetros para financiamiento propuesta alternativa	182
TABLA 84: Financiamiento propuesta alternativa	182
TABLA 85: Pérdidas y Ganancias propuesta alternativa	183
TABLA 86: Flujo de Caja propuesta alternativa	183
TABLA 87: Rentabilidad propuesta alternativa	183

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo profesional desarrolla el uso de la metodología Six Sigma aplicado al proceso de productivo de flor cortada del cultivo Gypsophila Perfecta.

El proceso productivo está dividido en dos fases, la primera fase es la siembra de las plantas, su crecimiento y tratamiento durante un periodo de semanas para luego realizar la cosecha de los tallos de flores, los cuales son trasladados a los centros de post cosecha que es la segunda fase del proceso. En la post cosecha se desarrolla la selección de los tallos, la hidratación y el empaque en cajas de exportación que luego son entregadas a logística para su distribución al cliente final.

Este proceso productivo presenta un aumento considerable de merma de producción en sus dos fase, al aplicar la metodología six sigma en todos sus fase se logra desarrollar un nuevo modelo de proceso que permita disminuir las mermas, mantener al proceso controlado y preparado para la mejora continua del mismo.

Los capítulos del trabajo son los siguientes:

En el Capítulo I, se presenta mi trayectoria profesional especialmente en el sector de la agroindustria.

En el Capítulo II, se describe el contexto organizacional en el que se desarrolló este proyecto, se describe la visión y misión, organización, área cargo y funciones desempeñadas.

En el Capítulo III, se describe el problema, los objetivos y el alcance del proyecto a implementar, se describe el marco teórico necesario para el lector y se desarrolla etapa por etapa la uso de la metodología Six Sigma. Dentro de este capítulo también se incluye la rentabilidad del proyecto y costo de oportunidad.

En el Capítulo IV, se presenta la reflexión crítica de la experiencia enfocada en la importa del conocimiento de la gestión del procesos para el profesional de ingeniería de sistemas.

En el Capítulo V, se presenta las conclusiones y recomendaciones al finalizado el desarrollo del proyecto de mejora de proceso.

CAPÍTULO I: TRAYECTORIA PROFESIONAL

PRESENTACIÓN PROFESIONAL

Bachiller de Ingeniería de Sistemas con 11 años de experiencia en el rubro de Agro Exportación, dirección de proyectos, auditoria interna, mejora de procesos, gestión del Cambio, gestión de TI.

FORMACIÓN ACADÉMICA

EDUCACIÓN SUPERIOR - GRADOS ACADÉMICOS

Bachiller en Ingeniería de Software (Octubre 2016)

Escuela Académico profesional de Ingeniería de Software –
Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática- Universidad
Nacional Mayor de San Marcos

Julio 2008

ESPECIALIZACIONES

Curso de Especialización en Ingeniería de Software Universidad Católica del Perú	2013
Curso de Alta Especialización de Gestión de Procesos Universidad ESAN	2014
Diplomado Internacional de Habilidades Directivas Universidad ESAN	2015
Auditor Interno Sistema de Gestión Seguridad BASC Asociación Civil BASC Perú	2015
Diplomado en Comercio Internacional Asociación de Exportadores (ADEX)	2017
Diplomado en Gerencia de la Calidad SGS del Perú	2018- A la Fecha

IDIOMAS

Nivel Avanzado Instituto Cultural Peruano Norteamericano	2018- A la Fecha
--	------------------

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Professional Air Cargo: Analista Programador Rubro: Educación Logros: Implementación de sistema de Gestión Académica. Implementación de sistema de Marketing Rediseño de Sistema de Tesorería.	2005-2007
Corporación Roots S.A. Cargo: Analista Programador Rubro: Agro Exportación Logros: Desarrollo de sistema de Exportaciones con integración a Software de Agente de Carga Nacional e Internacional	2007-2010
Corporación Roots S.A. Cargo: Jefe de Sistemas Rubro: Agro Exportación Logros: Responsable de los siguientes proyectos: Implementación de sistema Control Interno y Logística. Implementación de sistema de Tesorería, Créditos y Cobranzas. Implementación de sistema Drawback. Implementación de módulo de Siembra de Producción. Implementación de módulo de Estadístico de Producción.	2007-2010
Corporación Roots S.A. Cargo: Gerente de Procesos y Sistemas Rubro: AgroExportación Logros: Responsable de los siguientes proyectos: Implementación de módulo de Productividad de Producción. Implementación de módulo de Trazabilidad e Indicadores de Producción. Implementación de sistema de Mano de Obra Directa. Implementación de módulo de Pronóstico de Producción. Estandarización de procesos estratégicos	2011-2014

Proyectos de mejora de procesos de Producción.	
Corporación Roots S.A. Cargo: Gerente de Operaciones y Sistemas Rubro: AgroExportación Logros: Responsable de los siguientes proyectos: Certificación Basc 2015-2018 Indicadores de Gestión Logística. Implementación Cross Docking Integración sistema de Control Interno y Asientos Contables. Implementación de sistema de Costos de Producción y Costo de Venta.	2015-A la Fecha

CAPÍTULO II: CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA

En este capítulo se presenta la reseña, misión y visión de la empresa en la cual se desarrolló este trabajo de investigación. Se describe su organización a través de su organigrama y se especifica el área y las funciones desempeñadas.

2.1 Reseña de la empresa

Corporación Roots S.A. es una empresa de capitales peruanos fundada en el año 1988 con el fin de cultivar, producir, comercializar y exportar flores y otros productos agrícolas; inició sus actividades con un Centro de Producción en el departamento de Ancash.

Con el paso de los años y gracias a continuos proyectos de expansión, se ha convertido en un “novelty grower”, lo que significa que se dedica a producir novedosos e innovadores productos para los clientes más exigentes del mercado.

Actualmente, posee más de 100 hectáreas en operación, totalmente destinadas a proporcionar a sus clientes, productos de alta calidad y un servicio impecable y diferenciado, para ello cuenta con 3 centros de producción ubicados estratégicamente en la costa y sierra del país.

Roots Perú, es el nombre comercial de la empresa, en el año 2013 se respaldó con certificaciones tales como VERIFLORA que garantiza que los productos se han producido y procesado de una manera sostenible, BASC para la implementación del Sistema de Control y Seguridad para el comercio exterior y FAIR LABOR PRACTICES de prácticas justas de trabajo y beneficios para la comunidad.

En la **Figura 1** se muestra los lotes sembrados en proceso de Producción en el Fundo San Francisco ubicado en la ciudad de Caráz - Ancash.



FIGURA 1: Lotes de Flores de Corporación Roots

Fuente: Elaboración propia.

2.2 Visión

Ser reconocidos a nivel internacional como líderes en la calidad de nuestros productos, capacidad de innovación y continuo esfuerzo por preservar el medio ambiente, impulsando el desarrollo de nuestra comunidad y promoviendo el máximo potencial de nuestros colaboradores.

2.3 Misión

Garantizar la satisfacción de las necesidades y expectativas de nuestros clientes en el ámbito internacional, con flores y follajes frescos de la más alta calidad, además de una atención personalizada que anticipe sus necesidades; optimizando la productividad y la eficiencia de todos nuestros procesos mediante la innovación, tecnología y trabajo en equipo de nuestros colaboradores.

2.4 Organización de la Empresa

La empresa es una entidad privada perteneciente al sector Primario Agroexportador.

Está organizada por funciones, para lo cual se han agrupado las actividades según su especialización en Gerencias.

Cuenta con tres niveles de responsabilidad: Nivel Directivo formado por las Gerentes, Nivel Ejecutivo o Intermedio formado por los Jefes y/o Analistas, y Nivel Operativo.

Las funciones administrativas son realizadas en la sede central Oficina Lima, y en cada centro de Producción se tiene una organización en la cual la dirección recae en el Jefe de Fundo.

A continuación, en la **Figura 2** se expone el organigrama de la empresa.

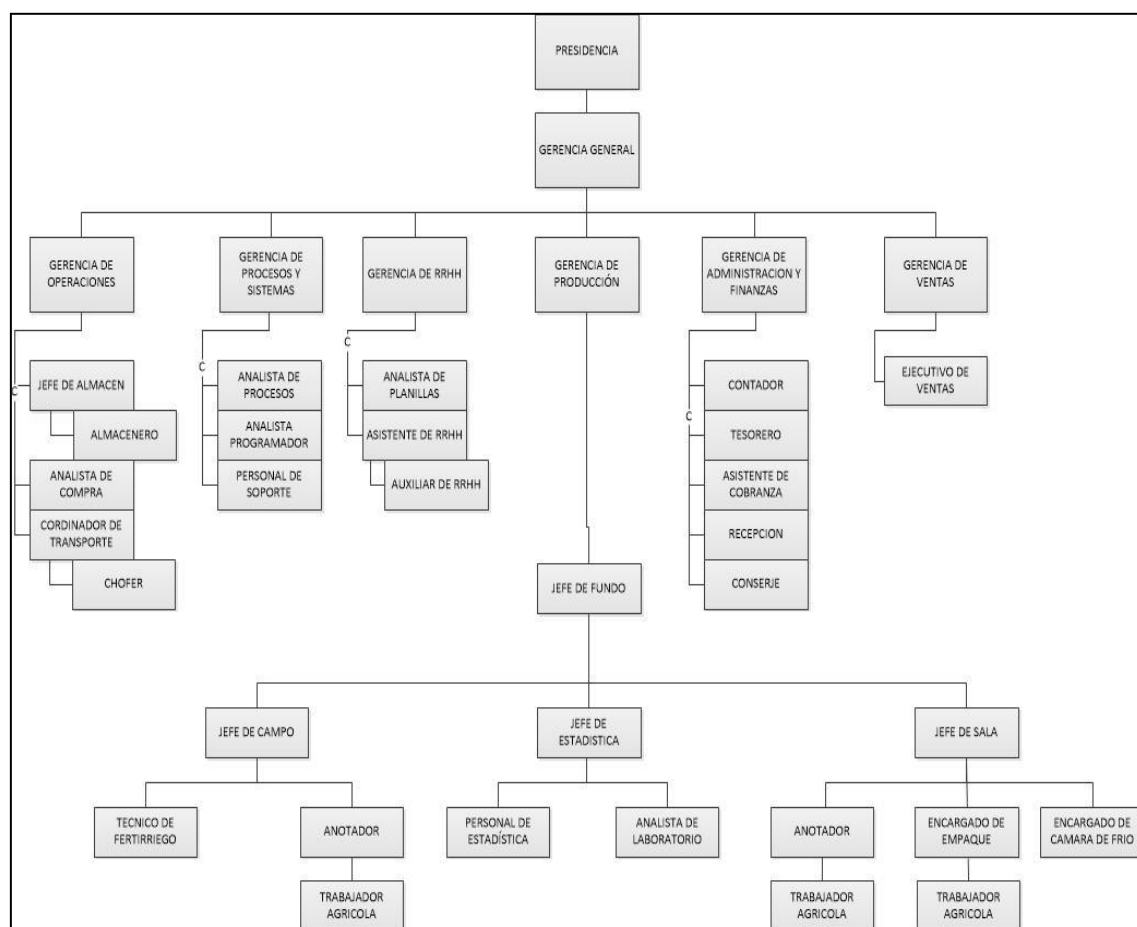


FIGURA 2: Organigrama de Corporación Roots

Fuente: Elaboración propia.

2.5 Área, Cargo y Funciones Desempeñadas

Área:

Gerencia de Procesos y Sistemas

Cargo:

Gerente de Procesos y Sistemas

Funciones:

Planificar, dirigir y controlar los lineamientos generales para optimizar los procesos estratégicos de la organización aprovechando los recursos tecnológicos.

Planificar, coordinar la elaboración de manuales de normas y procedimientos, políticas e instructivos de las diferentes áreas para garantizar la estandarización de procesos

Liderar la realización de diagnósticos generales de la estructura de la empresa.

Participar en el diseño de los nuevos procesos que se requieran asegurando su integración al sistema de gestión.

Responsable de definir y ejecutar un Plan Estratégico de TI.

Organizar, dirigir y controlar las Áreas de Desarrollo y Mantenimiento, Control de Calidad de software, Infraestructura y Operaciones

2.6 Experiencia Profesional realizada en la organización

Como parte de los proyectos aprobados para el año 2014 se aprobó el proyecto de optimización de proceso de Gypsophila Perfecta en la sede de Caráz esto debido al incremento de mermas en el año 2013. Se formó un equipo conformado por personal de las áreas de Procesos, Sistemas y Producción.

Durante los tres primeros meses del año se realizó la toma de datos, análisis y diseño de solución. Luego se realizaron los cambios propuestos por el modelo optimizado y se realizaron las pruebas en setiembre del 2014.

CAPÍTULO III: ACTIVIDADES DESARROLLADAS

En este capítulo se presenta la Determinación del Problema, los objetivos generales y específicos, el alcance y los fundamentos teóricos necesarios para el trabajo de investigación. Seguidamente se muestra el desarrollo de cada fase de la aplicación de la metodología.

3.1 Situación del Problema

A continuación se realiza el planteamiento del problema a través de la definición y Formulación del Problema.

3.1.1 Determinación del Problema

El proceso de Producción de Flor Cortada tiene como finalidad transformar las Plantas Sembradas en Tallos Empacados de acuerdo a un Plan de Siembras y Plan de Ventas definido anualmente, este proceso es llevado a cabo en los Fondos de la empresa y tiene la siguiente secuencia de actividades:

- a) El jefe de campo dirige a los trabajadores agrícolas para que realicen la Siembra de Material Vegetal (Plantas) en lotes de acuerdo al Plan de Siembras Aprobado.
- b) Los trabajadores agrícolas suministran los insumos y utilizan maquinaria durante el periodo de crecimiento de las plantas sembradas.
- c) Los trabajadores agrícolas realizan el plan de iluminación.
- d) El personal de estadística evalúa y registra las características y estado de las plantas sembradas durante el periodo de crecimiento de las plantas sembradas.

- e) Se actualiza y ejecuta el plan fitosanitario de plantas.
- f) El personal de estadística registra la merma de plantas sembradas.
- g) Los trabajadores agrícolas realizan la cosecha de los tallos cuando el lote de plantas sembradas inicia su periodo de cosecha.
- h) Los seleccionadores clasifican los tallos cosechados según criterios de calidad.
- i) Los anotadores registran y ejecutan la merma de tallos seleccionados.
- j) Se actualiza y ejecuta el plan fitosanitario de tallos.
- k) Los empacadores guardan los tallos en las cajas de exportación.
- l) Los empacadores entregan las cajas de exportación al personal de logística para su envío a los clientes.

Pero el proceso de Producción de Flor Cortada presenta problemas de producción reflejados en resultados no esperados tales como:

- a) Incumplimiento de la cantidad de Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados, es decir se entregó al departamento de ventas una cantidad de tallos proyectados para vender pero se realizan ajustes en el stock de ventas de tal manera que la cantidad de tallos ofrecidos es mucho menor a la cantidad proyectada inicial.
- b) Incumplimiento de la cantidad de Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas, las cantidades de plantas cosechadas son mucho menores a la cantidad de plantas sembradas, esto debido a un aumento de merma de Plantas.
- c) Incumplimiento de la cantidad de Tallos Empacados por Tallos Cosechados. Las cantidades de tallos empacados son menores a la cantidad de tallos cosechados, esto debido a un aumento de merma de Tallos Cosechados.
- d) Aumento de costo de Producción por Tallo Empacado. Después del cálculo del costo de producción, el costo por unidad de Tallo Empacado es superior a los parámetros establecido puesto que las mermas y problemas durante el proceso productivo está ocasionando mayor costo por unidad final producida.

Estos resultados nos llevan a la conclusión de que el Proceso de Producción de Flor Cortada necesita ser optimizado y utilizamos la metodología Six Sigma en sus cinco fases

para definir el proceso, medir los datos, analizar las causas que originan estos problemas y proponer un nuevo modelo de proceso optimizado, además de mostrar las herramientas necesarias para mantener el proceso en control y permitir la mejora continua.

En la **Tabla 1** Se muestran los indicadores con los que mediremos el rendimiento del proceso:

TABLA 1: Indicadores para medir el rendimiento de proceso

Indicador	Descripción	Valor Esperado
Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados	Es la Cantidad de Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados	$\geq 90\%$
Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas	Es la Cantidad de Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas	$\geq 90\%$
Tallos Empacados por Tallos Cosechados	Es la Cantidad de Tallos Empacados por Tallos Cosechados	$\geq 90\%$
Costo de Producción por Tallo Empacado	Es el costo de producir un Tallo Empacado	S/.0 - S/0.18

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los tres primeros indicadores se tiene como valores permitidos o tolerancia hasta 10% de merma esto debido que estamos frente un proceso de producción de origen biológico que necesita una mayor holgura en su margen de producción. Es decir no podemos compararlo con un proceso “exacto” como una línea de ensamblaje metal mecánico. Además este nivel de toleración está respaldado con valores históricos y evaluación técnica.

El cuanto al indicador monetario es establecido de acuerdo a la estructura de costos aprobada por el departamento de Finanzas.

3.1.2 Formulación del Problema

¿Cómo la aplicación de Six Sigma logrará mejorar el proceso Productivo de Flor Cortada?

3.2 Solución

3.2.1 Objetivos

Objetivos General

Optimizar el proceso de Producción de Flor Cortada en la empresa Corporación Roots S.A. utilizando la metodología Six Sigma.

Objetivos Específicos

Los objetivos específicos están relacionados a cada fase de la metodología Six Sigma aplicada al proceso de Producción de Flor Cortada, el cumplimiento de estos objetivos nos llevará al cumplimiento del objetivo general de la metodología y este trabajo de investigación:

- a) Identificar los indicadores de desempeño y definir el proceso a optimizar en la fase de Definición.
- b) Identificar, recopilar y medir los datos necesarios para el análisis del proceso en la fase de Medición.
- c) Identificar y analizar las causas del bajo rendimiento del proceso en la fase de Análisis.
- d) Proponer un proceso optimizado que solucione las causas del bajo rendimiento en la fase Mejorar.
- e) Realizar un plan de seguimiento y mejora del proceso optimizado en la fase Controlar.

3.2.2 Alcance

En esta investigación se pretende explorar las actividades realizadas en el proceso de Producción de Flor Cortada del cultivo *Gypsophila Perfecta* a campo abierto en la ciudad de Caráz. Con la exploración de actividades se identificará las relaciones correlativas de causa y efecto para la propuesta de solución de los problemas identificados.

El periodo de investigación es de enero a setiembre del 2014.

El periodo de producción de la Flor es de 11 semanas de crecimiento en lotes.

No se considera periodos afectados por fenómenos climáticos excepcionales.

Todas las plantas sembradas en los lotes investigados tienen el mismo origen.

No se considera lotes que estén en prueba de uso de nuevos insumos de producción.

Se requiere disponer de información y observación directa así como disposición de personal especializado en temas de estadística y agronomía.

La evaluación de rentabilidad y costo de oportunidad de las propuestas se realizarán en un periodo de tres años considerando los cambios tecnológicos y de métodos.

En adelante cuando nos refiramos a proceso de Producción de Flor Cortada nos referimos a ejecuciones de proceso de Producción.

Clasificación y diseño de la investigación

La clasificación de investigación es aplicada pues se busca la resolución práctica de problemas basando en las teorías generales actuales.

Cuanta a su vez los niveles de investigación: Descriptivo puesto que brinda la información del proceso de producción de flor y el nivel Correlacionar pues la metodología Six Sigma nos permite identificar las relaciones de las variables del proceso en estudio.

Hipótesis de la Investigación

Si se aplica Six Sigma entonces mejorará el Proceso de Producción de Flor cortada en la empresa Corporación Roots.

Variables de la Investigación

Variable Independiente: Presencia o Ausencia de la aplicación de metodología Six Sigma sobre el proceso de estudio.

Variable Dependiente: Proceso de Producción de Flor Cortada de la empresa Corporación Roots representada en indicadores.

La presencia o ausencia de la aplicación Six Sigma definirá que los indicadores del proceso cumplan con los valores esperados según la hipótesis de esta investigación.

En la **Tabla 2** se muestra las variables y los indicadores del trabajo de investigación.

TABLA 2: Operacionalización de variables en el trabajo de investigación

Variable Independiente: Six Sigma	Indicador	Descripción	Indice
	Presencia/Ausencia	Cuando es Si es que se aplica la Metodología Six Sigma en el proceso de Flor Cortada, cuando es No es que no se aplica.	No, Si
Variable Dependiente: Proceso de Flor Cortada	Indicador	Descripción	Valor Esperado
	Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados	Es la Cantidad de Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados	$\geq 90\%$
	Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas	Es la Cantidad de Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas	$\geq 90\%$
	Tallos Empacados por Tallos Cosechados	Es la Cantidad de Tallos Empacados por Tallos Cosechados	$\geq 90\%$
	Costo de Producción por Tallo Empacado	Es el costo de producir un Tallo Empacado	S/.0 - S/0.18

Fuente: Elaboración propia.

No se debe de confundir las variables del trabajo de investigación, y las variables del proceso de estudio. En este trabajo las variables del trabajo del trabajo de investigación nos servirán para contrastar la hipótesis planteada de la mejora del proceso, mientras que las variables e indicadores del proceso nos sirve para tomar medidas del mismo.

Universo y Muestra

El universo será todas las ejecuciones procesos de Producción de Flor durante el periodo de estudio.

La muestra será de 60 ejecuciones de procesos de Producción de Flor Cortada durante el periodo de estudio.

Se ha definido el tamaño de muestra de 60 porque de esta manera se aproxima a las condiciones del teorema límite central: A partir de 30 unidades se aproxima a la distribución normal.

Diseño de Investigación

El diseño empleado en la investigación es experimental puro, maneja variables de causa y efecto para determinar las relaciones existentes entre ellas.

La formulación del experimento es la siguiente:

R G_e O1 X O2

R: Asignación aleatoria de 60 ejecuciones de procesos de Producción de Flor Cortada.

G_e: El grupo experimental lo conforman los procesos de Producción de Flor Cortada.

O1: Medición y registro de los indicadores de la variable dependiente antes de realizar la prueba.

X: Realizar la prueba aplicando el proceso mejorado Six sigma

O2: Medición y registro de los indicadores de la variable dependiente después de realizado el proceso mejorado Six sigma.

3.2.3. Metodología y etapas

La uso de la metodología Six Sigma para el proceso de Producción de Flor cuenta con cinco fases mostradas en la siguiente **Figura 3:**



FIGURA 3: Etapas de la metodología a usar en el trabajo de investigación

Fuente: Elaboración propia.

La etapa **Definir**, desarrolla el modelamiento empresarial, la Cadena de valor, StakeHolders, Selección de Procesos Críticos, Project Charter, VOC Voz de Cliente, VOC to CTQ Atributos críticos de Calidad, Diagrama de dependencia de Funciones, Modelo de Proceso Flujograma Actual.

En la segunda etapa **Medir**, se identifican los indicadores a medir, se realiza las definiciones operativas, se calcula su capacidad de proceso, se verifica si el proceso esta contralado. Se calcula el nivel sigma para cada uno de los procesos críticos.

En la tercera etapa **Analizar**, se realiza la exploración de data del proceso, se definen las posibles causas de variación del proceso, se verifica la validez de las posibles causas, se establece las causas reales de la variación.

En la cuarta etapa **Mejorar** se aplica el benchmarking con la empresa Royal Van Zanten para búsqueda de alternativas de mejoras, se propone soluciones por cada causa determinada, se realice prueba de requisitos mínimos, se define modelo de proceso mejorado.

Finalmente, como resultado de este trabajo y con los datos de la post prueba se define la etapa **Controlar** que se medirán a través de indicadores, su plan de control y Dashboard.

En el desarrollo de cada etapa se explicara el detalle del uso de cada herramienta.

Terminada el uso de la metodología Six Sigma se presenta la contrastación de la hipótesis con la que validamos que se han cumplido los objetivos del presente trabajo.

3.2.4 Fundamentos Utilizados

A continuación se presenta los fundamentos teóricos para este trabajo de investigación:

- Manual de Proceso Gypsophila: Donde se explica el detalle del proceso de producción de Flor Cortada.
- Gestión por Procesos: Donde se explica los conceptos básicos del enfoque a procesos en las organizaciones.
- Mejora de Procesos: Donde se explica las metodologías actuales de mejora de procesos y mejora continua.
- Six Sigma: Donde se explica a detalle la metodología Six Sigma
- Control Estadístico de Procesos: Utilizado en la fase de análisis para mostrar la variabilidad de los procesos.
- Benchmarking: Utilizado en la fase de mejorar para la propuesta de alternativas de mejora.

- Sistema Experto: Utilizado en la fase de mejorar para la propuesta de alternativas de mejora.

3.2.4.1 Manual de Proceso Gypsophila Perfecta

Siembra y Cosecha

Preparación de Terreno

Comprende las siguientes labores: ruptura del subsuelo, riego pesado para ablandar el terreno, aradura, una vez subsolado el terreno se procede a la limpieza de raíces y todo material extraño para proceder con la siembra.

Siembra

Se coloca el cono de Gypsophila en el hoyo marcado al distanciamiento deseado.

Se deben aplicar herbicidas pre-emergentes, cualquier aplicación de herbicidas se hará en el suelo. Si el control de las malezas no ha sido exitoso, con el herbicida se procede a retirar las malezas que no han sido controladas con el deshierbo manual.

Despunte

Consiste en eliminar el brote principal o central para permitir el desarrollo de los brotes secundarios, esta labor se realiza normalmente entre la 7ma, 8va, 9na y 10ma semana.

Hormonas

Se utilizan hormonas para lograr sustituir las temperaturas bajas y responder al efecto inductivo de los días largos, así como para lograr que la planta pase del estado vegetativo al estado de inducción.

Temperatura y Fotoperiodo

La temperatura es un factor para el crecimiento de la planta y la floración que está íntimamente relacionado con el fotoperiodo, puesto que si no se dan las condiciones de

iluminación adecuadas desarrollan una roseta de hojas o también llamadas plantas arrosetadas que no tienen flor de producción.

Fertilización y Riego

Todo programa de fertilizaciones debe definirse de acuerdo a las condiciones del suelo, agua y planta en cuanto a su contenido de nutrientes y el requerimiento de la planta de los mismos, para lo cual deben realizarse análisis de suelos, aguas y análisis foliares, las fertilizaciones están compuestas de nitrógeno, fosforo, potasio, amonio, calcio y magnesio.

En este cultivo el manejo adecuado del riego tiene mucha importancia, mantener la superficie del suelo seca en todo momento es una característica del cultivo, el riego cumple las siguientes funciones, mantener la humedad media en el suelo a una profundidad, movilizar los fertilizantes a mayor profundidad y restituir el agua utilizada por el cultivo.

Tutoreo y Guiado

Cuando el cultivo alcanza una altura de 20cm se hace necesaria la colocación de tutores o estacas con el fin de evitar el acame o doblado de los tallos ya sea por acción del viento o por las lluvias.

El periodo de cosecha de este cultivo se inicia aproximadamente después de 17 semanas después haberse sembrado

Preparación de Lote para Cosechar

Con anterioridad se riega el campo con la finalidad que tenga la suficiente humedad.

Corte

La cosecha debe hacerse en las primeras horas de la mañana o en las últimas de la tarde con el fin de evitar exponer a las flores a las altas temperaturas.

Las flores se recogerán según el esquema de cosecha coordinado por el jefe de fundo y jefe de campo.

Los tallos a cosechar deben tener de 6 a 8 botones abiertos. En época de lluvia se puede bajar a 5 botones. También se debe bajar el punto de corte en épocas de bajas temperaturas para evitar que la coloración de la flor se torne rosada.

El supervisor es el encargado de tomar los rendimientos de cosecha.

En la **Figura 4** se observa la cosecha o corte en campo.

Envío a Post Cosecha

Los tallos cortados son empacados en mallas y colocados en los baldes. Los baldes son trasladados a las sala de Post-Cosecha.

Medidas de Seguridad

Los trabajadores encargados del corte y los encargados del recojo de los ramos deben tener mandil de cuero (cuando la flor está mojada).



FIGURA 4: Cosecha de Gypsophila Perfecta a campo abierto

Fuente: Elaboración propia.

Post-Cosecha

Recepción

Después de cosechado los ramos se deberán sumergir en Solución hasta que se Seleccione o se empaque, el contenido de las soluciones puede ser la siguiente:

Solución I: Se denomina así a la solución a base de Nitrato de plata. En un recipiente plástico lo más limpio posible se agrega agua en la cantidad necesaria. El tiempo que está la flor en esta solución es de 6 a 24 horas.

Solución II: Es una solución nutritiva a base de azúcar, El azúcar es una solución acuosa no obstante favorece un enorme crecimiento bacterial, por esta razón un bactericida tiene que ser aplicado (Everflor Cloro), además se agrega un agente humectante para incrementar la absorción del agua (Everflor Universal).

Solución III: Es una solución nutritiva que se va agregando de acuerdo a las necesidades, la preparación es igual a la II.

Selección

El Jefe de Sala decide que flor se va a seleccionar

La flor es transportada desde la recepción hacia las mesas de proceso

Los seleccionadores revisan la flor de acuerdo a los siguientes parámetros de calidad:

- a) Tallos rectos.
- b) Grosor del tallo.
- c) Calidad de laterales.
- d) Longitud de los tallos.
- e) Plagas y enfermedades.

f) Daños físicos de la flor.

Con los parámetros de calidad las clasificadoras arman los ramos con la ayuda de las medidas marcadas en las mesas de proceso y definen los grados de calidad. En la **Tabla 3** se muestran los grados de calidad para este producto.

Colocar los ramos en la mesa para que sea revisado por el supervisor o anotador y estos observan que los ramos clasificados cumplan los requisitos de calidad, caso contrario se devuelve el ramo a las clasificadoras para que lo vuelvan a hacer o son mermados. Además, anotan la cantidad de ramos por clasificadora.

Luego pasa al solucionista para que los ramos sean cortados teniendo en cuenta la clasificación establecida por la Empresa.

TABLA 3: Grados para Selección Gypsophila Perfecta

Grado	Longitud (cms)	Tallos x ramo	Peso x ramos (grs)
Premium	80 – 90	25	950
Extra	70 – 75	25	800
Select	60 – 65	13	325
Bouquet	50 - 55	18	300

Fuente: Elaboración propia.

El anotador determinara el rendimiento por clasificadora.

Los tallos desechados (mermados) en la clasificación son recogidos y enviados para el compostaje.

Empaque

La anotadora o solucionaste pasa los ramos a la zona de empaque.

A los ramos se envuelve con papel sulfito o se les coloca un capuchón según su grado y los requerimientos del mercado. Se coloca una cinta en la base del capuchón para asegurarlos, con excepción de algunos clientes que piden que el capuchón vaya sin cinta. En el caso que vaya con papel este se sujeta con cinta adhesiva.

Cuando el ramo ya está encartuchado o embolsado se coloca en las mesas para su evaluación y su transporte a las mesas de empaque.

Tomar los ramos de las mesas de empaque y colocarlos en la caja.

Se coloca los ramos intercalados de tal forma que las cabezas no se estropeen. Se empacan las cajas con 2 pisos de ramos divididos por papeles de empaque.

Se utilizan unos topes al final de la caja para que quede una distancia prudencial entre el ramo y el filo de la caja para evitar que la flor sobresalga por los orificios de ventilación de las cajas y que no se raspen con el filo de la caja.

Las cajas empacadas se aseguran con dos zunchos internos, los cual pasa por el medio de la caja por unos orificios y se lo asegura con la finalidad que no se muevan los ramos.

Antes de tapar la caja el empacador designado verifica que el producto que está en la caja corresponde a los datos de la etiqueta. Si no tuviera la etiqueta entonces codifica la caja con plumón para su posterior colocación.

Se cierra la caja y se colocan tres zunchos, dos a los costados y unos al centro.

Luego las cajas pasan al cuarto frío para su respectivo enfriamiento (enfriamiento por aire forzado).

Luego de los chequeos generales las cajas están listas para el despacho.

El encargado ingresa las cajas al cuarto frío, previamente verificando el total de cajas que indica la guía de remisión.

Las cajas ingresan tapadas y se les somete a una extracción del aire caliente mediante el sistema de aire forzado hasta que lleguen a una temperatura entre 1 a 2 °C.

Las cajas enfriadas son retiradas del extractor y estibadas.

El encargado del cuarto frío utiliza la relación de empaque para ordenar y estibar las cajas según el embarque del día por cliente.

Antes de cargar las cajas al camión se mide la temperatura de por lo menos 5 clientes al azar (1 caja por cliente), colocando el termómetro a la flor por el orificio de las cajas, el cual está por espacio de 2 minutos.

Posteriormente las cajas son subidas al camión refrigerado para su destino a la ciudad de Lima.

El encargado del cuarto frío anota las cajas que se despacharon en el día y realiza un inventario.

Medidas de Seguridad

Las personas encargadas del encartuchado o embolsado utilizan mandil de plástico o tela. Los auxiliares de calidad deben usar mandil.

El encargado del cuarto frío debe utilizar un traje térmico, botas térmicas y guantes de empaque.

Monitoreo de Plagas y Enfermedades en Cultivo de Flores

En la evaluación o monitoreo de las poblaciones de insectos dañinos y benéficos en flores, se considera como campo de observación una extensión que no exceda de 1 Ha (Hectárea), siempre y cuando tenga la misma época de siembra y variedad.

Para la evaluación se recomienda estratificar o dividir cada campo en cinco sectores o zonas, abarcando cada uno aproximadamente el 10% del área, como se indica en la **Figura 5**. El Evaluador o contador de plagas deberá recorrer todos los sectores y en cada uno de ellos observará al azar un mínimo de 20 plantas. En caso de que el área sea menor ($1/2$ o $1/4$ de Ha.) el número de muestras serán 50, 25 plantas respectivamente, debiendo en estos casos observar en cada sector 10 y 5 plantas.

En relación al número de plantas, es importante indicar que cuanto mayor sea el número, los resultados de la evaluación serán más precisos y confiables, sin embargo, se debe establecer un adecuado balance entre la precisión deseada y el costo de la evaluación

Para tomar plantas al azar, en cada sector se recomienda recorrer el área cambiando constantemente de dirección, escogiendo las plantas de acuerdo a la distribución del número al azar o deteniéndose luego de un determinado recorrido prefijado en término de pasos o tiempo. En cada punto se escoge a la mano derecha o izquierda la planta que se encuentre inmediatamente delante del evaluador.

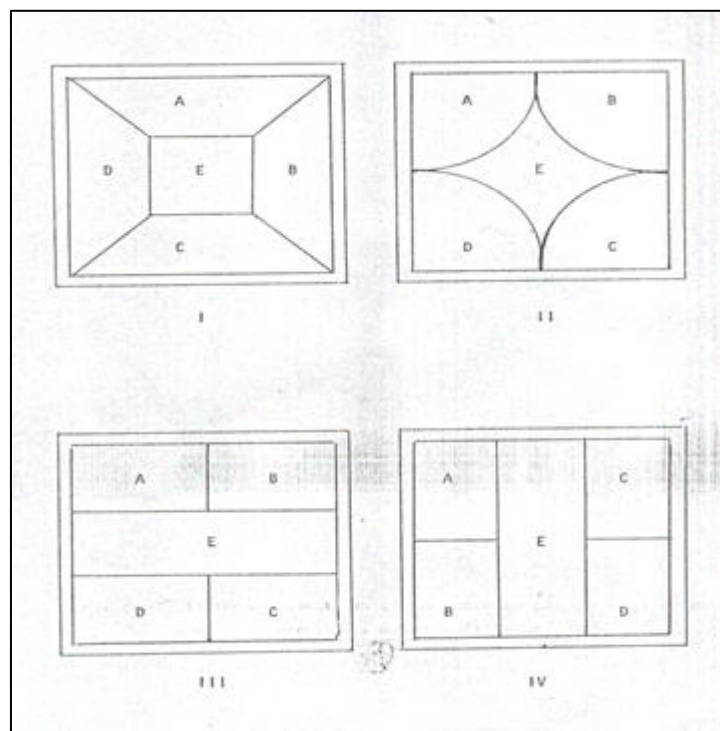


FIGURA 5: División de Lotes para Monitoreo de Plagas

Fuente: Elaboración propia.

La planta de mediano desarrollo o desarrollada se divide en tercios (**Figura 6**) y en cada uno de ellos se toma un número determinado de órganos según la plaga y etapa de desarrollo de la planta. Así en plantas desarrolladas se toma en el tercio superior, el brote terminal o el botón floral o un racimo de flores. En el caso del brote Terminal se debe incluir dos hojas y en el caso de un racimo de flores aproximadamente tres o cuatro ramillas laterales. En el tercio medio, observar una hoja mientras que en el tercio inferior una hoja. Finalmente, cuando la planta es pequeña esta debe ser monitoreada en forma completa para el caso de mosca minadora.

Al ingresar al campo para iniciar la contada, debe comenzarse a partir de la tercera cama terminándose antes de un metro del final del campo o lote. Durante el recorrido se evitará las plantas de los bordes.

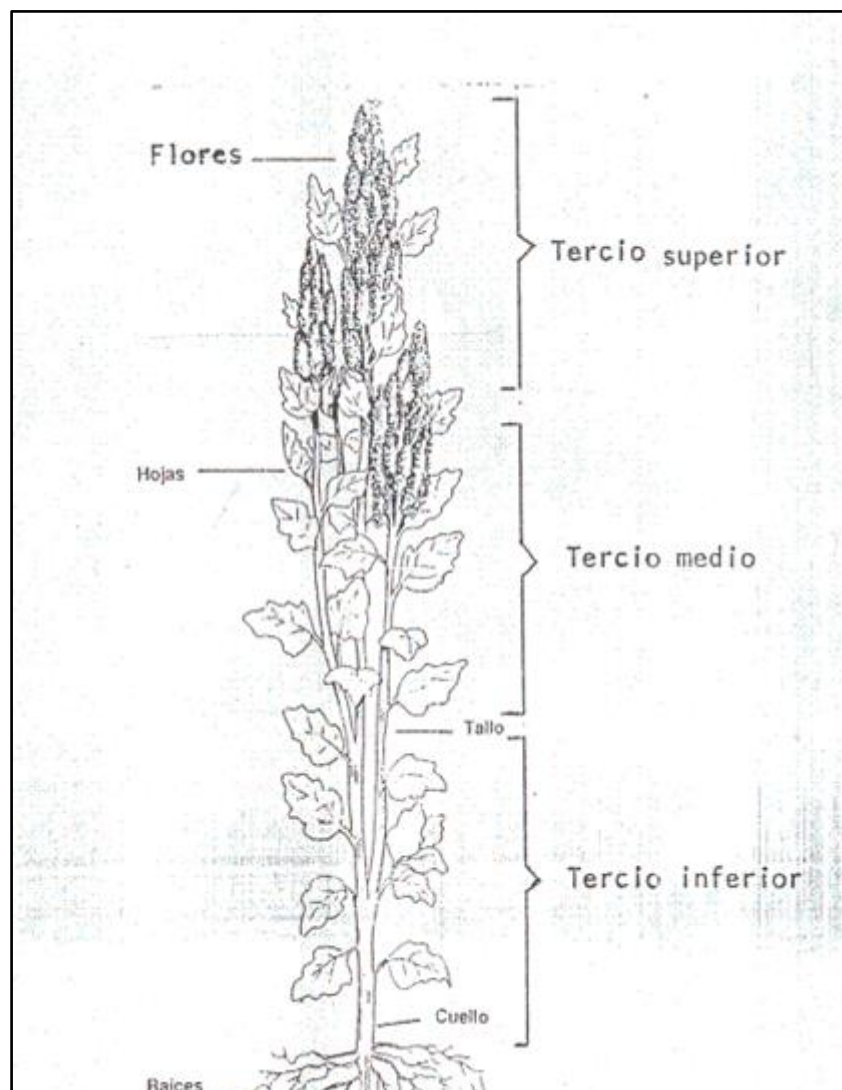


FIGURA 6: Zonas de planta para monitoreo

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de las observaciones deben ser anotadas en una cartilla especialmente elaborada con la finalidad de estandarizar las evaluaciones de tal forma que los registros puedan ser comparables a través del tiempo y de lugares o zonas. Se evita de esta forma las apreciaciones subjetivas de observación y modalidad de informar.

Una cartilla u hoja de contada debe reunir un determinado número de requisitos que deben dar la siguiente información:

- a). Cultivo, lugar y fecha de evaluación.
- b). Nombre de las principales plagas y enfermedades de los cultivos, así como de los enemigos naturales.
- c). Estados de desarrollo que deben ser observados
- d). Estado del cultivo o planta hospedadora (Crecimiento, botones, floración, etc.)
- e). Información adicional que no esté codificada.

Los resultados de las contadas deben ser pasados a las llamadas hojas de control de plagas para cada lote.

Una estandarización de este tipo permite establecer los promedios de infestación para cada evaluación, al menos una vez por semana, para cada lote y así elaborar gráficos, conociéndose de este modo las épocas de mayor o menor incidencia de las poblaciones de plagas y enemigos naturales

El registro entomológico a través de cartillas permite alcanzar objetivos tales como:

1. Conocer en qué proporción se encuentran los insectos dañinos y útiles
2. Determinar el aspecto general de la plantación
3. Determinar si se ha alcanzado niveles de daño económico.
4. Determinar la oportunidad de una aplicación
5. Determinar la eficacia de una medida de control implementada

Para cumplir los requisitos de la cartilla se deben dar instrucciones precisas del tipo de información que se debe de registrar para cada especie; el tipo de muestras según las características de las poblaciones y del cultivo: El número de muestras que debe tomar y el área asignada para cada evaluación. Para el caso de flores se considera que los lotes no deben ser mayores de una hectárea y cuando sean plantaciones de igual o similar época de siembra, variedad y con las mismas labores culturales.

En principio cualquier sistema de evaluación que se adopte requiere de un alto grado de eficiencia y honradez del evaluador para obtener buenos resultados, para lo cual es indispensable disponer de personal debidamente capacitado con una supervisión constante.

Principales plagas a monitorear

Evaluación de la “mosca minadora” *Liriomyza sp.* (Diptera: Agromyzidae)

- a. Número de adultos.- Se observará y anotará en la planilla respectiva el número de adultos posados en una planta. Para este fin el evaluador deberá acercarse cuidadosamente a la planta escogida para evitar que la turbulencia provoque el vuelo de los adultos. Cuando las plantas cubran las camas o alcancen un mayor desarrollo se anotará las moscas posadas en diámetro de 30 cm. de la copa de las plantas o las que se encuentren en las hojas inmediatamente debajo de los racimos.
- b. Número de larvas.- En plantas pequeñas ubicar al azar una hoja de la parte inferior. En plantas de mediano desarrollo tomar una hoja media y una inferior. Estas deben ser colocadas en bolsas de papel kraff para ser llevadas al laboratorio donde se registrará: Número de hojas infestadas, número de larvas vivas, número de larvas parasitadas y número de larvas muertas, especialmente después de una aplicación de insecticidas.

Evaluación de *Thrips sp.* (Thysanoptera:Trypidae)

Esta especie plaga se presenta durante toda la fase de desarrollo del cultivo de flores. Es considerada como plaga clave o principal.

- a. Número de ninfas y adultos. - La evaluación con fines de manejo de plagas en plantas pequeñas se realiza por conteo directo, determinándose el número de adultos y adultos por terminal. En plantas de mayor desarrollo, la evaluación estará dirigida, además de los terminales, al botón floral o racimo anotando el número de larvas o adultos en cada uno de estos órganos. En este último caso se sacudirán estos órganos sobre una superficie blanca para luego contabilizar la población.

- b. Evaluación del daño. - Además de registrar el número de individuos se anotará si el terminal, botón, flor o racimo está dañado (raspaduras recientes y deformaciones de las hojas jóvenes), así como decoloración de los pétalos.

Evaluación de “*Pulgones*” (Homoptera: Aphididae)

La unidad de muestreo para evaluación con fines de manejo de esta plaga la constituye la hoja, tomándose una del tercio medio e inferior por planta. Además se debe de muestrear un Terminal por planta, anotándose en la cartilla correspondiente el número de ninfas y adultos.

Evaluación de “*Cigarritas*” (Homoptera: Cicadellidae).

La evaluación se realiza sobre las hojas del tercio medio e inferior, registrándose el número de ninfas y adultos por hoja. Este método evalúa mayormente ninfas. Para la evaluación de adultos la técnica más eficiente es el uso de la red de colección, realizando cinco redadas a lo largo de una cama en varios sectores del campo, especialmente cuando las plantas están de pequeño a mediano desarrollo.

Evaluación de “*Arañita roja*” (Acari: Tetranychidae).

El monitoreo con fines de manejo se realiza determinando el grado de infestación.

Para determinaciones más precisas en el campo el método de evaluación más recomendable es la determinación del número de adultos, ninfas y posturas por cm. cuadrado de hoja mediante la ayuda de una lupa de 10 aumentos.

En la **Figura 7** se muestra una cartilla de ejemplo para el registro de Plagas y enfermedades.

PLANILLA DE EVALUACION DE PLAGAS Y ENFERMEDADES								
Valle:		Lote:		Fecha:				
Fundo:		Variedad:		Evaluador:				
Unidad	Plagas	Estadios	A	B	C	D	E	TOTAL
100 Terminales	Thrips	Ad. + NN						
	Pulgones	Ad. + NN						
	Predators							
100 Hojas medias	M. minadora	L.V						
		L.M						
		L.Par.						
	Pulgones	Ad. + NN						
	Cigarritas	Ad. + NN						
	Arañitas							
	Predators							
100 hojas inferiores	M. minadora	L.V						
		L.M						
		L.Par.						
	Cigarritas	Ad. + NN						
100 Bot. Flor.	Thrips	Ad. + NN						
	Pulgones	Ad. + NN						
100 Racim. Flor.	Thrips	Ad. + NN						
	Pulgones	Ad. + NN						
100 Plantas	Ad.m.minadora							
	Parasitoides							
	Chrysomelidos							
	Larvas de hoja							
	Cigarritas							
	Oidium							
	Alternaria							
	Botrytis							
Roya								

FIGURA 7: Planilla para registro de Plagas

Fuente: Elaboración propia.

Principales enfermedades a monitorear

Las consideraciones para el monitoreo de enfermedades son las mismas que para el caso de plagas al menos una vez a la semana

Las enfermedades a considerar son las siguientes:

Oidium.- Esta enfermedad se caracteriza por manchas blanquecinas en las hojas. El monitoreo se realiza en las mismas plantas en las que se evalúa las plagas. Se registrará si la planta está sana o infestada.

Alternaria.- Esta enfermedad se caracteriza por manchas púrpuras a rojizas. En ambos casos el monitoreo estará orientado a registrar si las plantas están sanas o infestadas.

3.2.4.2. Gestión por Procesos

La gestión de procesos o gestión basada en procesos es uno de los principios de la gestión de la calidad. Su importancia radica en que los resultados se alcanzan con más eficiencia cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso [1].

El enfoque por procesos se fundamenta en:

- a) Los procesos de la organización son estructurados de acuerdo al enfoque al cliente.
- b) La estructura de la organización es convertida de Organizativa a Plana.
- c) Las necesidades del cliente es lo principal en las labores de los empleados.
- d) Se elimina actividades que no agregan valor por parte del uso de tecnologías.

Los términos relacionados con la Gestión por Procesos son los siguientes:

- a) Proceso: Conjunto de actividades interrelacionadas que crean elementos de entrada en elementos de salida. Los recursos pueden incluir personal, finanzas, instalaciones, equipos, técnicas y métodos.
- b) Procedimiento: Conjunto de instrucciones que se lleva a cabo para la realización de una actividad.
- c) Actividad: es un conjunto de tareas que tiene un propósito definido.
- d) Indicador: Es un resultado que mide el desempeño de una actividad en base a su nivel correspondencia con el propósito del proceso.

Todo proceso tiene las siguientes características:

- a) Variabilidad: En cada repetición de la ejecución del proceso existe distintos resultados que varían del resultado esperado. Estas diferencias son denominadas variabilidad.
- b) Repetitividad: Los procesos son ejecutadas repetidamente para la transformación continua de entradas y salidas a su vez para medir el indicador de desempeño y lograr la mejora continua.

Se tiene tres tipo distintos de procesos:

- a) Procesos estratégicos: aquellos que aportan directrices a todos los demás procesos.
- b) Procesos operativos o claves: Es lo que agrega valor al usuario, es el que logra la transformación de entradas a salida según las directrices brindadas por los procesos estratégicos.
- c) Procesos de soporte: son los que brindan soporte a los procesos clave.

En la **Figura 8** se expone un proceso y sus relaciones con otros procesos donde se observa cómo interactúan los procesos de la empresa a través de sus entradas y salidas de los procesos.

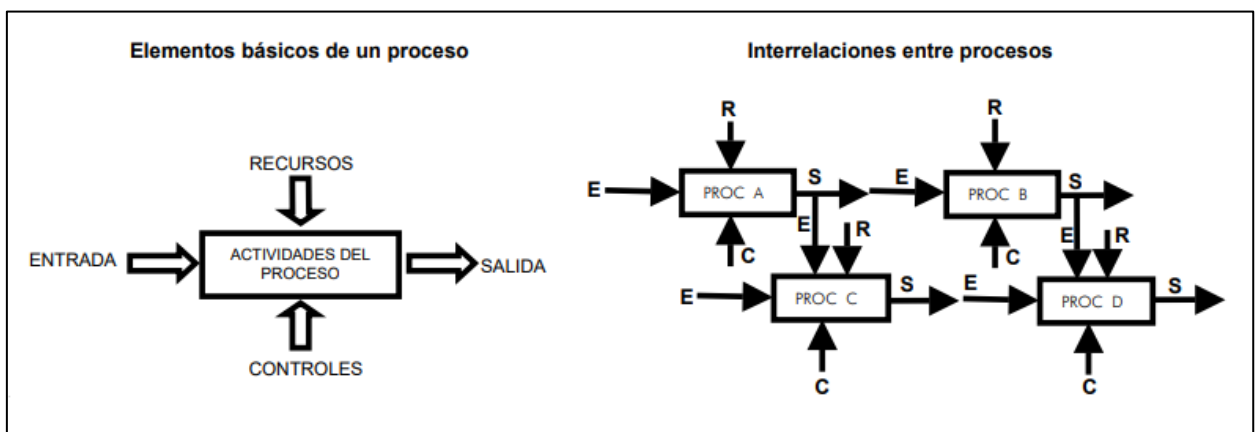


Figura 8: Diagrama e interrelaciones de procesos

Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 9** se muestra los procesos horizontales dentro de una organización, donde se observa como un proceso puede contener funciones de distintas áreas.

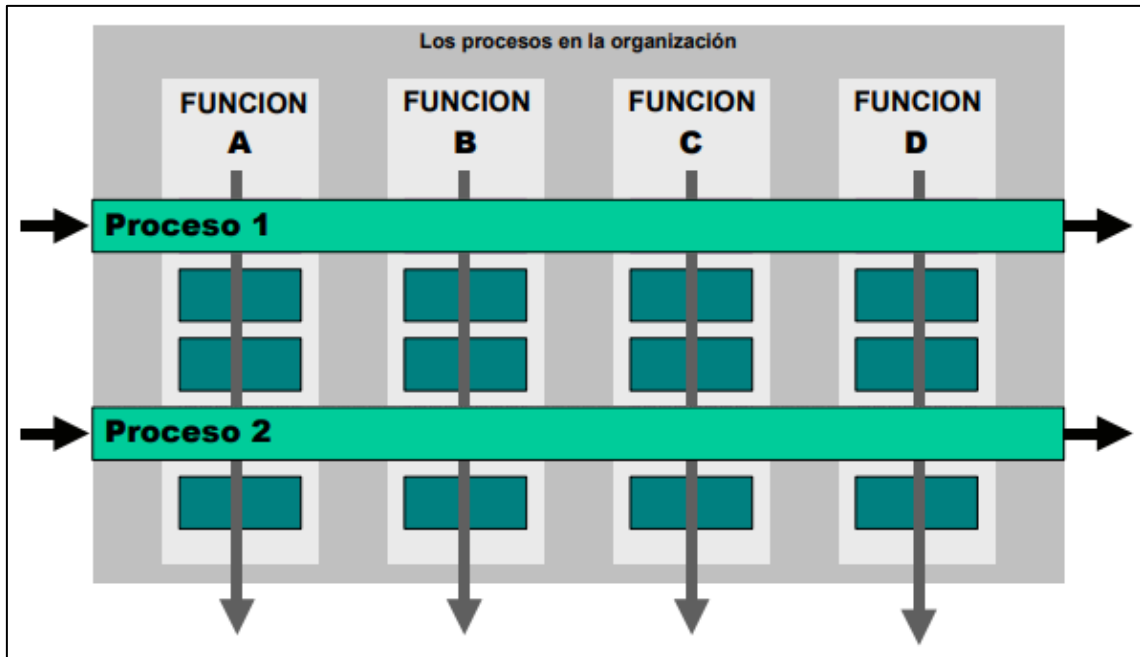


Figura 9: Procesos dentro de la organización

Fuente: Elaboración propia.

3.2.4.3. Mejoramiento de Procesos

El mejoramiento de procesos es utilizado en la actualidad como herramienta en la organización, tanto como para la optimización de los procesos y productos como para satisfacer las solicitudes de los clientes, como también para lograr autoevaluar de manera continua los factores clave competitivos para la determinación de oportunidades de mejora.

El cambio constante en las organizaciones puede verse como un limitante para el crecimiento, exigiendo al máximo su capacidad de adaptación. Los cambios no pueden ser dejados a la improvisación sino deben ser gestionados de forma ordenada para no influir de forma negativa en la organización. La mejora de proceso es utilizada como una metodología que permita la solución de estos problemas reales permitiendo no solo el logro de objetivos, sino que permitirá modernizar a la empresa.

Como se mejora un proceso

Para poder mejorar un proceso se tiene primero que identificar las actividades que se desarrollan al momento de su ejecución. Luego se comprueba el resultado de acuerdo a las especificaciones o requerimientos de este proceso. Después de obtener los resultados se realiza nuevamente la ejecución del proceso para verificar el nivel de los resultados en función a sus objetivos.

Si a pesar de realizar correctamente con las actividades del procedimiento y se continúa teniendo problemas como quejas de los clientes, fallas en los productos, es necesario aplicar un ciclo adicional de mejora del proceso. Una acción para mejorar es una iniciativa que busca que el proceso sea mejorado la cuales son reflejados en los resultados o indicadores de proceso.

Existen dos tipos de mejora de un proceso:

- a) Mejoras estructurales, Como acciones de sentido crítico tales como:

1. La evaluación de determinación de usuarios.
2. La evaluación de determinación de expectativas.
3. La evaluación de determinación de los resultados generados por el proceso.
4. La evaluación de determinación de los que intervienen.
5. La evaluación de determinación de la secuencia de actividades

Para lograr este tipo de mejoras se utilizan herramientas como: Encuestas a los clientes, Reingeniería, Análisis de Valor, Gestión de Calidad.

- b) Mejoras en el funcionamiento, Se utiliza, los Sistemas de Sugerencias, el Diseño de Experimentos y otras herramientas basadas en datos y estadística con esto se mejoran la eficacia de los procesos

Métodos de mejora de proceso

- a) El ciclo PDCA Es una metodología para la mejora continua. Es conocida también como “ciclo de Deming”.

Las etapas y los pasos del ciclo son:

1. Planificar
2. Hacer
3. Comprobar/Evaluar
4. Actuar.
5. Volver al Paso 1

b) Enfoque Harrington, Existen cinco fases:

1. Fase I: Organización
2. Fase II: Conocimiento del proceso.
3. Fase III: Modernización del proceso.
4. Fase IV: Mediciones y Controles.
5. Fase V: Mejoramiento continuo.

c) Metodología ISO 9004, Realiza el análisis y revisión de los datos de los procesos, siguiendo los siguientes pasos.

1. Determinar las oportunidades de mejora
2. Realización de las actividades identificadas como mejora.
3. Evaluación de posibles causas.
4. Determinación de relaciones causa y efecto.
5. Aplicación de mejoras tanto correctivas como preventivas.
6. Confirmación de los nuevos resultados mejorados.
7. Sostenimiento de las mejoras implementadas en el tiempo.

d) Reingeniería de Procesos, Está basada en el rediseño total de los procesos, mediante innovaciones que logren avances importantes en los resultados de

calidad o eliminación de aquellas actividades que no agregan valor, Las actividades comunes de todo proceso de Reingeniería son:

1. Unificar varios puestos en uno solo.
 2. Darle responsabilidad de decisión a los ejecutores de las tareas.
 3. Prevalece el orden natural de las fases de las actividades.
 4. Se busca tener varias versiones de los procesos.
 5. Disminución de comprobaciones o verificaciones.
 6. Se tiene constante contacto con los Directivos.
 7. Se desarrolla la organización “Front-End / Back-End”.
- e) Lean: Se basa en la minimización dentro del proceso productivo de todo aquello identificado que no produce mayor valor. Se calcula el “Takt Time”(el tiempo promedio entre la producción de unidades de producción): el indicador que debemos producir para alcanzar las demandas de los clientes, buscando balancear los recursos a este indicador. En la filosofía Lean, cualquier capacidad en las operaciones que sea mayor para satisfacer las necesidades de clientes, es considerado como un desperdicio, por lo que todas las iniciativas de mejora en Lean se engloban en eliminar o disminuir estos desperdicios.
- f) TOC (Teoría de Limitaciones): es una metodología para mejorar la capacidad de producción. Para ello se identifica y minimiza las restricciones o cuellos de botella que limitan la capacidad de los procesos productivos. Las empresas deben maximizar sus ingresos (throughput), reducir sus inventarios y minimizar los gastos operacionales, estos gastos son los costos directos, indirectos y de los activos de la organización.

g) Six Sigma se revisará en la Página 40 del presente trabajo.

3.2.4.4. Control Estadístico de Procesos

El Control Estadístico de Procesos es la utilización de técnicas estadísticas para determinar un proceso cumple con lo especificado en el diseño del producto y/o servicio del proceso.

La variabilidad de procesos es la diferencia de los resultados objetivos de los procesos versus los identificados como requerimientos para el proceso. Tenemos dos tipos de causas que originan esta variabilidad:

Causas Comunes de Variabilidad de Proceso

Son las causas que no se podrán identificar mientras se utilice el mismo proceso. La **Figura 10** muestra la distribución de un proceso que solo tiene Causas comunes de Variabilidad.

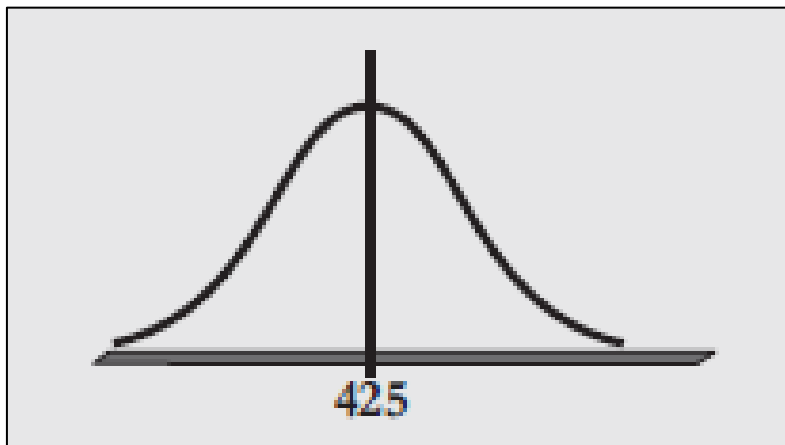


Figura 10: Ejemplo de Distribución de Proceso con Causas Comunes

Fuente: Elaboración propia.

Causas asignables de Variabilidad de Proceso

Las causas de la variabilidad es identificada en el propio proceso, estas se pueden categorizar en : Personal, Maquinaria, Ambiente, Materia Prima, Métodos, Medición. En la siguiente **Figura 11** las líneas negras son las causadas por causas asignables

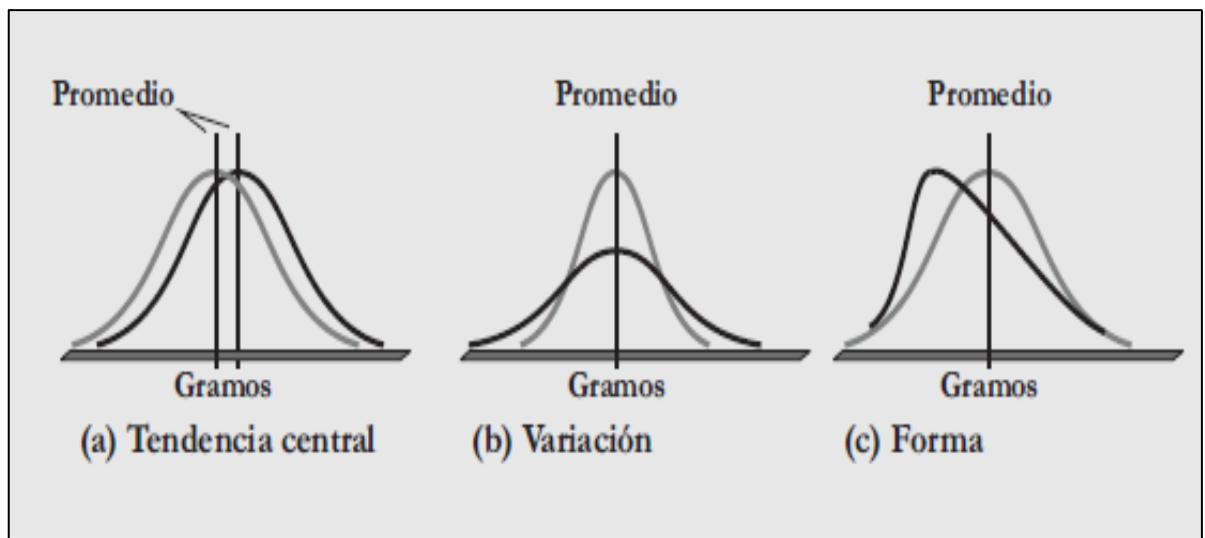


Figura 11: Ejemplo de Distribución de Proceso con Causas Asignables

Fuente: Elaboración propia.

Capacidad de Procesos

Es la capacidad de un proceso de cumplir con las especificaciones o requerimientos establecidos como una meta. Estas especificaciones de producto o de servicios se pueden expresar como un valor nominal, un objetivo y con una tolerancia. La diferencia de entre un proceso que cumple o no sus especificaciones se diagrama en distribuciones en la **Figura 12:**

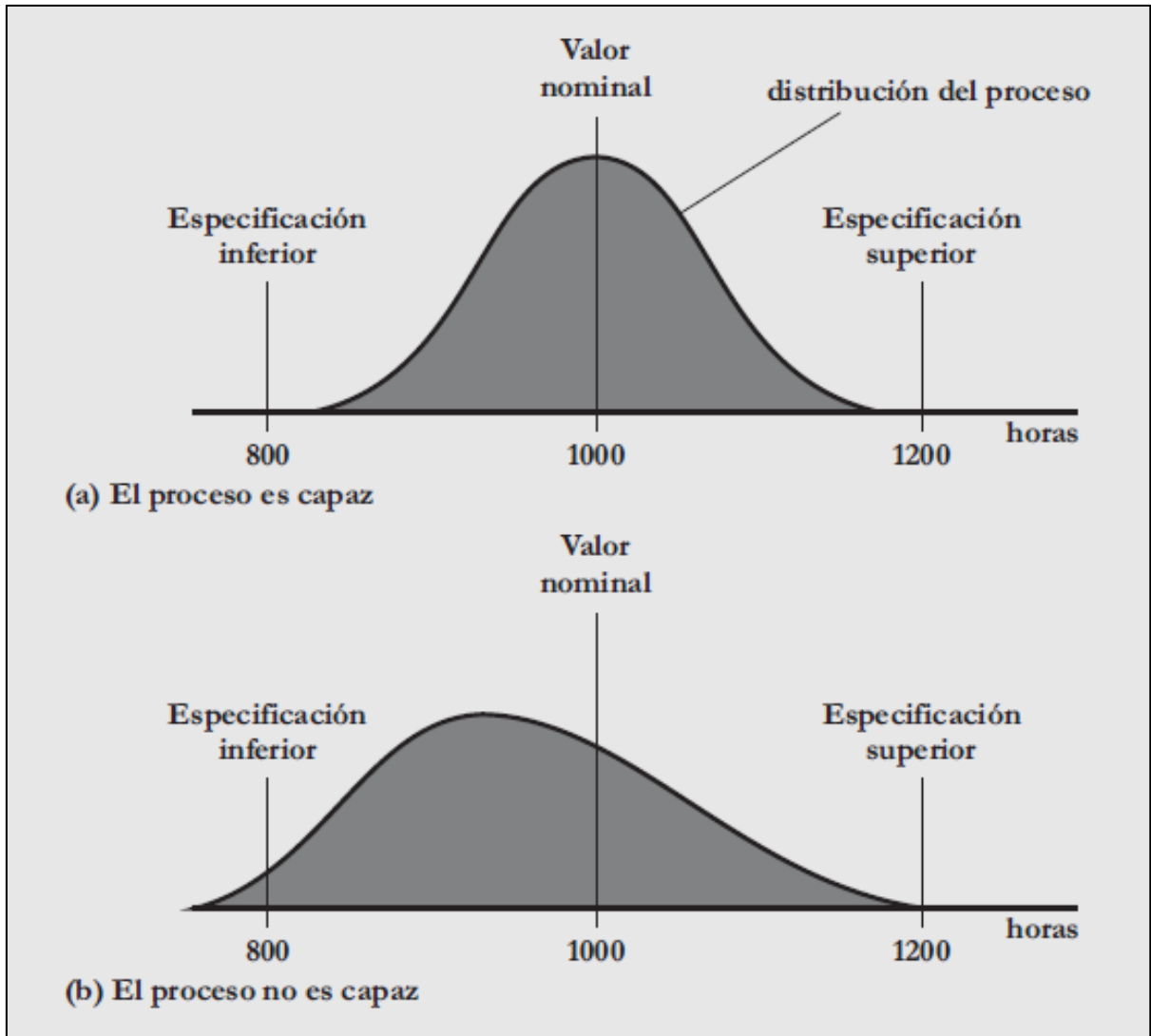


Figura 12: Distribución de un proceso y especificaciones

Fuente: Elaboración propia.

3.2.4.5. Six Sigma

La metodología DMAIC Six sigma busca la mejora de procesos por medio de la medición cuantitativa y cualitativa con sustento en relaciones de causa y efectos y análisis de datos.

Las etapas de la metodología Six Sigma permiten evaluar y diagnosticar el problema de la empresa, medir los indicadores actuales de los procesos clave, analizar las causas del problema, determinar las mejoras y controlar el proceso ya mejorado. La **Figura 13** muestra el ciclo de la metodología Six Sigma.

La primera etapa es el Definir que consiste en determinar cuál es el problema u oportunidad de mejora y que se documenta en el formato de Definición del Proyecto (PDF) o Project Charter. Ya con el proceso crítico identificado y delimitado, se realiza la Definición de la Voz del Cliente (VOC), la cual es el enunciado de lo que el cliente espera del proyecto Six sigma; se traduce la Voz del Cliente a Requerimientos Críticos del Cliente, (CTQ) es decir, fueron identificadas las características que debía tener el resultado u output del proceso crítico que debía analizarse y mejorarse. Se emplean también herramientas como los diagramas de Flujo, diagramas de bloque.

La segunda etapa es la Medición que tiene como fin determinar la situación actual del proceso crítico, se selecciona la unidad de medida (métrica) para cuantificar el proceso crítico de la empresa, sobre la base de dicho ratio se mide el proceso actual y se puede apreciar cuál es la capacidad real del proceso medido en niveles sigma.

La tercera etapa a ejecutar es el Análisis. En esta etapa se analiza las causas que generan los problemas. Se identifican mediante un análisis cuantitativo y cualitativo.

La cuarta es la etapa de la Mejora se realiza las iniciativas de mejora que puedan contrarrestar las causas raíz de los problemas identificados en la etapa anterior

Finalmente, se aplica la última fase, el control del proceso crítico analizado. Esta etapa consiste en definir el plan de control del proceso para que las mejoras implementadas sean sostenibles.

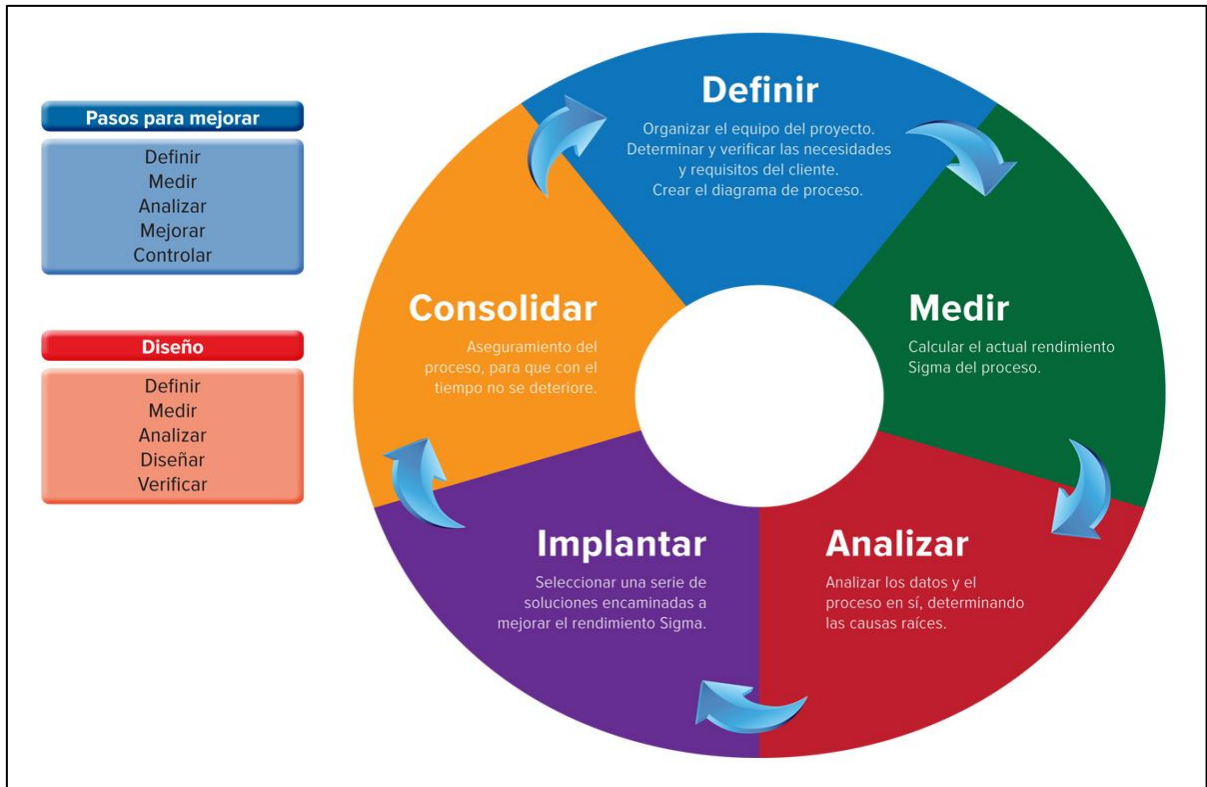


Figura 13: Ciclo Six Sigma
Fuente: Elaboración propia.

Nivel Six Sigma

Es una métrica que permite medir un proceso, producto o servicio con una capacidad de proceso extremadamente alta. Six sigma significa "seis desviaciones estándar de la media", lo cual significa que menos de 3,4 defectos por millón de oportunidades (DPMO) tendrán defectos. En la Figura 14 se muestra los niveles sigma de este ejemplo.

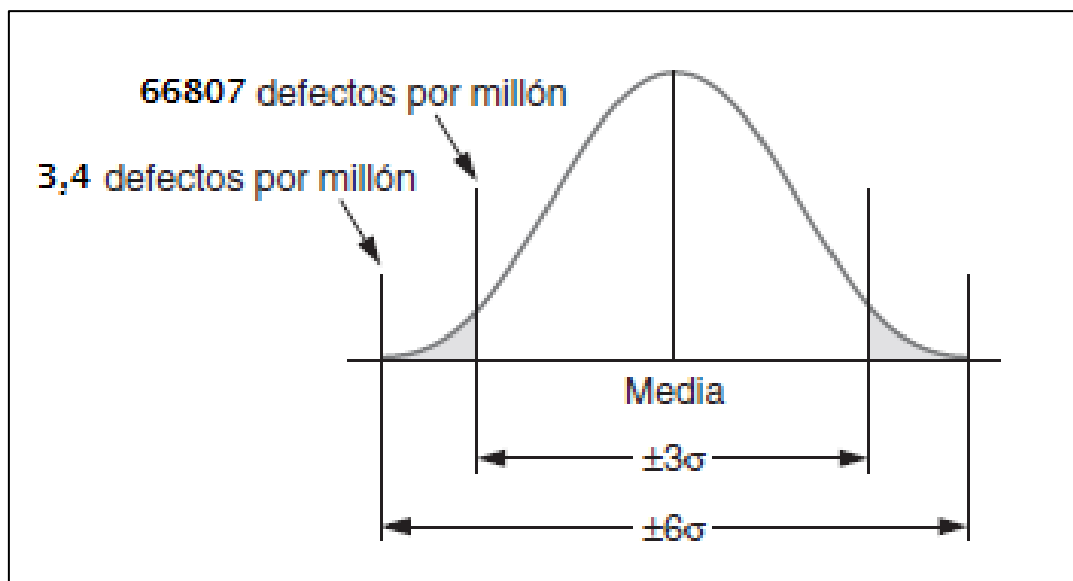


Figura 14: Nivel Sigma y DPMO

Fuente: Elaboración propia.

Para calcular el DPMO se utiliza la siguiente formula:

$$DPMO = \frac{1.000.000 \times D}{U \times O}$$

Dónde:

D = Cantidad de defectos identificados en la muestra.

U = Cantidad de unidades totales de la muestra.

O = Cantidad de Oportunidades de defectos por unidad.

$$DPO = \frac{D}{U \times O}$$

$$Yield = (1 - DPO) \times 100$$

DPO = Cantidad de Defectos por oportunidad.

Yield = Desempeño del proceso.

Utilizamos la siguiente **Tabla 4** para calcular el nivel Sigma del proceso de acuerdo al Yield calculado:

TABLA 4: Tabla de conversión para calculo Nivel Sigma

Abridged Process Sigma Conversion Table						
<i>Long-Term Yield</i>	<i>Process Sigma</i>	<i>Defects Per 1,000,000</i>	<i>Defects Per 100,000</i>	<i>Defects Per 10,000</i>	<i>Defects Per 1,000</i>	<i>Defects Per 100</i>
99.99966%	6.0	3.4	0.34	0.034	0.0034	0.00034
99.9995%	5.9	5	0.5	0.05	0.005	0.0005
99.9992%	5.8	8	0.8	0.08	0.008	0.0008
99.9990%	5.7	10	1	0.1	0.01	0.001
99.9980%	5.6	20	2	0.2	0.02	0.002
99.9970%	5.5	30	3	0.3	0.03	0.003
99.9960%	5.4	40	4	0.4	0.04	0.004
99.9930%	5.3	70	7	0.7	0.07	0.007
99.9900%	5.2	100	10	1.0	0.1	0.01
99.9850%	5.1	150	15	1.5	0.15	0.015
99.9770%	5.0	230	23	2.3	0.23	0.023
99.9670%	4.9	330	33	3.3	0.33	0.033
99.9520%	4.8	480	48	4.8	0.48	0.048
99.9302%	4.7	680	68	6.8	0.68	0.068
99.9040%	4.6	960	96	9.6	0.96	0.096
99.8650%	4.5	1,350	135	13.5	1.35	0.135
99.8140%	4.4	1,860	186	18.6	1.86	0.186
99.7450%	4.3	2,550	255	25.5	2.55	0.255
99.6540%	4.2	3,460	346	34.6	3.46	0.346
99.5340%	4.1	4,660	466	46.6	4.66	0.466
99.3790%	4.0	6,210	621	62.1	6.21	0.621
99.1810%	3.9	8,190	819	81.9	8.19	0.819
98.930%	3.8	10,700	1,070	107	10.7	1.07
98.610%	3.7	13,900	1,390	139	13.9	1.39
98.220%	3.6	17,800	1,780	178	17.8	1.78
97.730%	3.5	22,700	2,270	227	22.7	2.27
97.130%	3.4	28,700	2,870	287	28.7	2.87
96.410%	3.3	35,900	3,590	359	35.9	3.59
95.540%	3.2	44,600	4,460	446	44.6	4.46
94.520%	3.1	54,800	5,480	548	54.8	5.48
93.320%	3.0	66,800	6,680	668	66.8	6.68
91.920%	2.9	80,800	8,080	808	80.8	8.08
90.320%	2.8	96,800	9,680	968	96.8	9.68
88.50%	2.7	115,000	11,500	1,150	115	11.5
86.50%	2.6	135,000	13,500	1,350	135	13.5
84.20%	2.5	158,000	15,800	1,580	158	15.8
81.60%	2.4	184,000	18,400	1,840	184	18.4
78.80%	2.3	212,000	21,200	2,120	212	21.2
75.80%	2.2	242,000	24,200	2,420	242	24.2
72.60%	2.1	274,000	27,400	2,740	274	27.4
69.20%	2.0	308,000	30,800	3,080	308	30.8
65.60%	1.9	344,000	34,400	3,440	344	34.4

Fuente: Elaboración propia.

3.2.4.6. Benchmarking

El benchmarking es un proceso continuo por el cual se busca las oportunidades de mejora al comparar el estado actual del proceso en revisión de a empresa con los realizados en otras empresas líderes en el sector.

Aspectos del Benchmarking:

- a) Comparar: Permite revisar como las otras empresas están realizando los procesos para identificar oportunidades de mejora en la propia empresa.
- b) Mejores prácticas. Permite identificar las mejores practicas determinadas en las empresas del sector.

No es una metodología de mejora de procesos, más bien es un complemento para la identificación de mejoras.

Etapas del Benchmarking:



3.2.4.7. Sistema Experto

La falta de personas especializadas y capacitadas en diferentes ámbitos han llevado a la creación de lo que denominamos Sistemas Expertos. El sistema Experto es un software especializado que simula la solución de problemas por medio de un conjunto de reglas y un motor de inferencia.

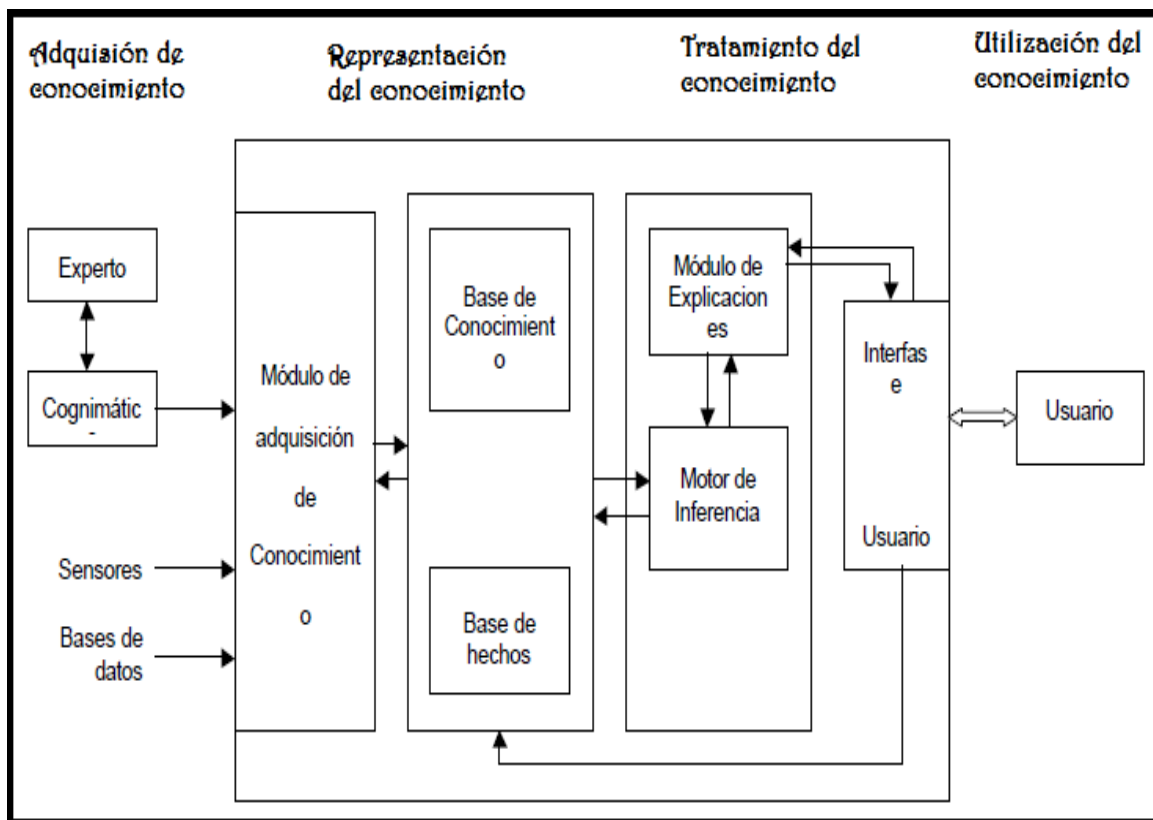
A continuación, se lista las diferencias de un Sistema Clásico y un Sistema Experto

Sistema Clásico	Sistema Experto
Conocimiento y procesamiento combinados en un programa	Base de conocimiento separada del mecanismo de procesamiento
No contiene errores	Puede contener errores
No da explicaciones, los datos sólo se usan o escriben	Una parte del sistema experto consiste en el módulo de explicación
Los cambios son tediosos	Los cambios en las reglas son fáciles
El sistema sólo opera completo	El sistema puede funcionar con pocas reglas
Se ejecuta paso a paso	La ejecución usa heurísticas y lógica
Necesita información completa para operar	Puede operar con información incompleta
Representa y usa datos	Representa y usa conocimiento

La estructura de un Sistema Experto esta conformada por:

1. El Componente Humano: Los expertos son los que suministran el conocimiento de un tema en específico, los ingenieros de conocimiento lo trasladan a lenguaje de reglas de inferencia.
2. Base del Conocimiento: Las reglas determinadas por los ingenieros de conocimiento son estructuradas en un conjunto de relaciones.
3. Adquisición de Conocimiento: Si el flujo de operaciones conlleva a la generación de nuevo conocimiento este es almacenado como parte de la Base de Conocimiento.
4. El Control de Coherencia: Permite la consistencia constable de la base del conocimiento.

5. Motor de la Inferencia: Es la unidad principal del Sistema Experto, en el cual a partir de la Base de Conocimiento se determina las soluciones posibles.
6. Interfase del Usuario: Es la forma como el Sistema Experto obtiene la información necesaria a partir del Usuario que busca la solución de sus problemas. Esta debe ser efectiva y amigable
7. Ejecución de Ordenes: Es el modulo por el cual el sistema Experto inicia acciones después de haber determinado un hecho a partir del motor de inferencia y la interacción con el usuario
8. Módulo de Explicación: Cuando el usuario lo requiere el Sistema debe de ser capaz de indicar el conjunto de reglas y base de conocimiento que ha utilizado para llegar a las conclusiones suministradas.
9. Módulo de Aprendizaje: El sistema Experto esta programado de tal manera que cuenta con Parámetros especificados de acuerdo a la base de conocimiento y motor de inferencia estos parámetros se pueden redefinir o ampliar logrando de esta forma que el conocimiento del sistema experto sea extendido.



3.2.5 Implantación de las áreas, proceso, sistemas y buenos productos

Como parte del formato del informe en esta sección se presenta todo el desarrollo de la uso de la metodología Six Sigma en sus cinco etapas o fases:

3.2.5.1 Fase de Definición

La fase de Definición tiene como objetivo definir el proceso a optimizar través de herramientas como el modelamiento empresarial, la voz del cliente, el diagrama de contexto y diagramas de flujo.

3.2.5.1.1 Modelamiento Empresarial

El modelamiento empresarial nos permitirá presentar que es lo que hace la empresa, que productos o servicios provee, quienes son sus clientes, que estrategias y propuesta de valor es la que ofrece. Con esta información se presentara sus procesos internos en la cadena de valor y se seleccionara el proceso más alineado al negocio, en este caso el proceso de Flor Cortada que es el que buscamos optimizar.

Estrategia Empresarial

Producir la mayor variedad de flores exóticas que se adapten al clima de las ciudades donde se ubican nuestros fundos mejorando el margen de rentabilidad entre los costos de producción/innovación y el valor del mercado para mantener la competitividad.

Clientes

Los clientes están categorizados en Importadores 85%, Wholesalers 10% y Retails 5%, siendo los principales los primeros. Se cuenta con alrededor de 50 clientes distintos por mes, distribuidos según su país de origen. En la **Tabla 5** se muestra la participación de los clientes según el país de origen.

TABLA 5: Participación en Ventas por países

Pais Origen	Participación de Venta
UNITED STATES	81.32%
CANADA	8.75%
CHILE	3.18%
PARAGUAY	2.38%
NETHERLANDS	2.23%
PANAMA	1.87%
ITALY	0.28%

Fuente: Elaboración propia.

La distribución de las ventas en un periodo anual está marcada por picos en las dos festividades principales del año, San Valentín y día de la Madre. En la **Tabla 6** se muestra la participación de los clientes en cada periodo mensual del año.

TABLA 6: Distribución Mensual de Ventas

Mes	Participación	Festividades
Enero	15%	San Valentin
Febrero	9%	
Marzo	8%	
Abril	15%	Día de la Madre
Mayo	8%	
Junio	5%	
Julio	6%	
Agosto	7%	
Septiembre	9%	
Octubre	9%	
Noviembre	5%	
Diciembre	4%	

Fuente: Elaboración propia.

Productos

Actualmente producimos 23 cultivos distintos, los cuales para exportarse tienen asociado una calidad o grado y color. En la **Figura 15** se muestran los 5 principales cultivos de venta de acuerdo a su participación son los siguientes: Delphinium Candle, Liatris, Gypsophila Perfecta, Leucospermum, Wax Flower.

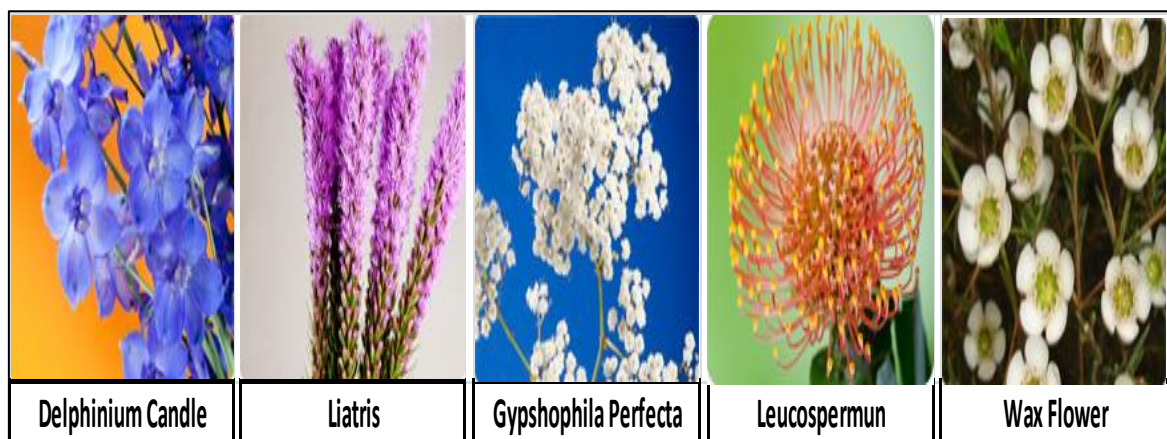


FIGURA 15: Principales cultivos de Exportación


Fuente: Elaboración propia.

Nuestros productos son valorados por su calidad y nuestro servicio, por la confianza que se ha construido a través de los años.

La ventaja competitiva de Corporación Roots es la de ofrecer soluciones fáciles y adecuadas a las necesidades específicas de cada cliente.

Las características principales de nuestros productos son la variedad, calidad, tendencias, larga vida en el florero y la coherencia entre el valor percibido y el precio de venta. En la **Tabla 7** se muestra la especificación de venta del producto de venta Gypsophila Perfecta.

TABLA 7: Empaque de Cultivo para Venta

Grado	Ramos por Caja			Length	Peso	
	Chica	Cuarta	Octavo	(cms)	Ramo (kg)	
Extra	30	15	8	70 +	0.320	
Extra	36	18	8	70 +	0.280	
Select	24	12	6	60 +	0.320	
Select	36	18	8	60 +	0.280	
Bouquet	25	13	7	50-55	0.180	

Fuente: Elaboración propia.

Propuesta de Valor

Liderazgo de Producto de Flores no tradicionales, a través del enfoque de diferenciación. En la actualidad producimos 23 variedades de flores exóticas de calidad, que innovamos anualmente.

- a) La Calidad de nuestro producto se refleja en tres factores: aspecto saludable, dimensiones y durabilidad, superior a la competencia.
- b) La variedad, está determinada por la búsqueda de cultivos nuevos en el mundo, ejecución de ensayos y pruebas en nuestros fundos, que han permitido introducir cerca de 3 variedades anualmente.

- c) Asimismo, la calidad y variedad nos permite preparar productos assorted para el cliente.

Balance Scorecard

Es un instrumento de gestión que permite desarrollar y evaluar la estrategia de la empresa a partir de cuatro perspectivas distintas: La perspectiva financiera, la perspectiva del cliente, la perspectiva de procesos y la perspectiva de aprendizaje y crecimiento. En la **Figura 16** se muestra los objetivos y perspectivas para el año 2014.

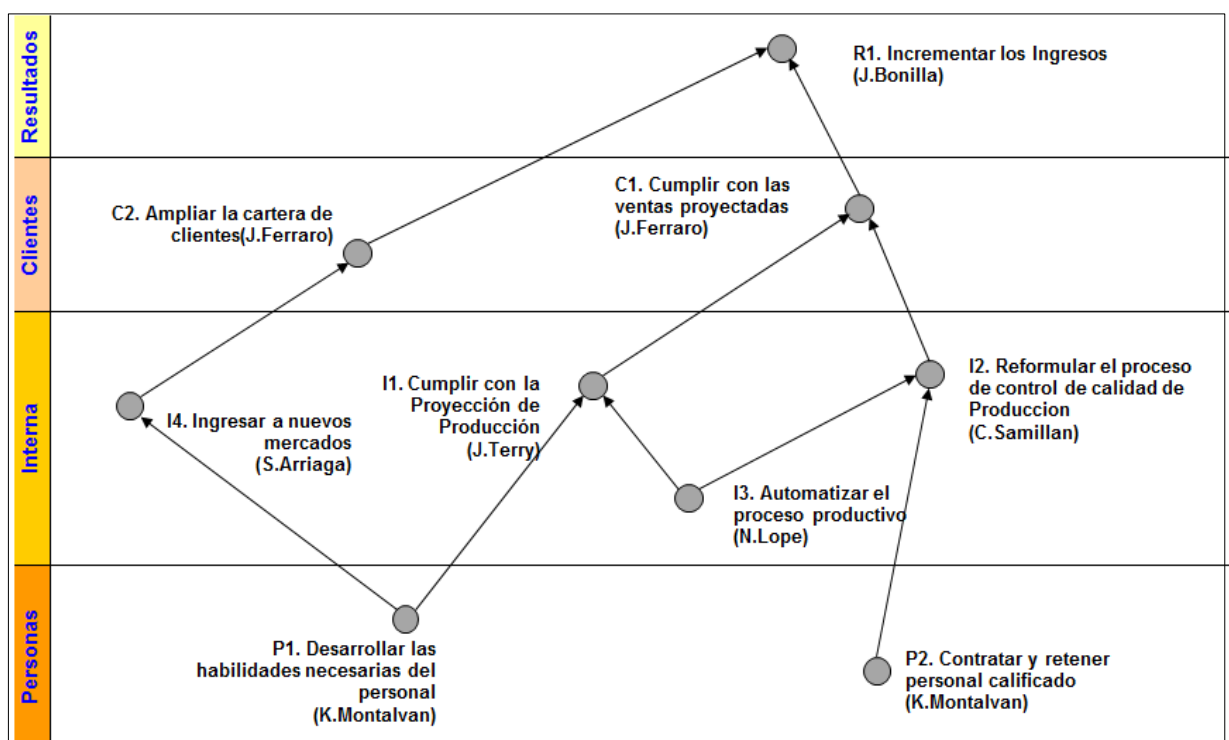


FIGURA 16: Matriz Estratégica

Fuente: Elaboración propia.

Perspectiva de Resultados

El objetivo estratégico para el año 2014 es el *Incremento de Ingresos*, para lo cual se requiere Cumplir con las Ventas Proyectadas y Ampliar la Cartera de Clientes. En el primer caso se necesita cumplir con la Proyección de Producción, para lo cual se debe optimizar la productividad de lotes sembrados y se impulsará el crecimiento del volumen de producción con el nuevo cultivo Wax Flower, que se viene produciendo desde el 2013.

La proyección del crecimiento en unidades monetarias y porcentaje para los próximos tres años de este cultivo se detalla en la **Figura 17**:

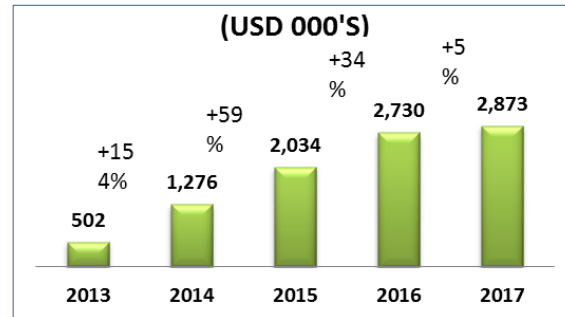


FIGURA 17: Crecimiento proyectado de Producción

Fuente: Elaboración propia.

El crecimiento en la producción considera la incorporación de 3 variedades nuevas por año, incidiendo directamente en el incremento del ROCE de 10% a 15% en los tres años siguientes.

Perspectiva del Cliente

En esta perspectiva los objetivos estratégicos para el año 2014 son *Cumplir con las Ventas Proyectadas y Ampliar la Cartera de Clientes*. Con respecto al primer objetivo, actualmente tenemos una diversificación de clientes y productos lo cual es una ventaja frente a nuestra competencia y para el segundo objetivo se trabaja en la expansión hacia nuevos mercados, distintos al de Estados Unidos. La diversificación de clientes se muestra en la **Figura 18** y la diversificación de productos en la **Figura 19**:

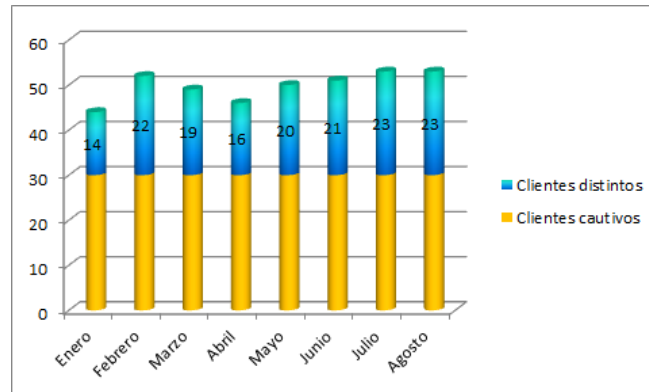


FIGURA 18: Diversificación de Clientes

Fuente: Elaboración propia.

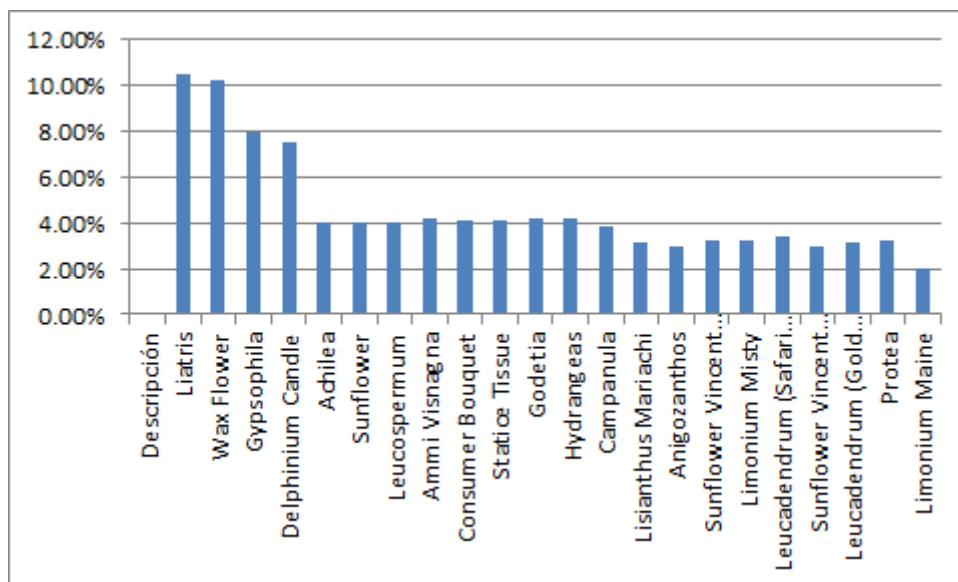


FIGURA 19: Diversión Productos

Fuente: Elaboración propia.

Perspectiva de los Procesos Internos

Los objetivos estratégicos planteados en esta perspectiva son, *Cumplir con la Proyección de Producción, Automatizar el Proceso Productivo, Reformular el proceso de control de calidad de producción e Ingresar a Nuevos Mercados.*

Con el fin de cumplir con los objetivos se plantean indicadores relacionados a la producción de cultivos nuevos, asociados a la calidad de los productos de acuerdo a cada

variedad y a los especificadores que se le ofrece al cliente, así mismo se plantea la implementación de proyectos de mejora del proceso de producción, como es el caso de este trabajo de investigación.

Perspectiva de Personas

En esta perspectiva se han planteado como objetivos estratégicos, el *Desarrollar las habilidades necesarias del personal*, principalmente de los mandos intermedios para utilizar y potenciar la información registrada en el Sistema Informático de Producción, y *Contratar y retener personal calificado*.

Stakeholders de la Empresa

Los stakeholders o interesados son todas aquellas organizaciones o personas afectadas por las diferentes decisiones y actividades de una empresa, que pueden impactar económica, ambiental y socialmente a dichos grupos.

En la **Figura 20** se muestran los stakeholders de la unidad de negocios de Producción de Flor Cortada. Se presentan los Organismos Gubernamentales y Públicos con los cuales interactúa la empresa, los proveedores, los competidores y clientes, así como la comunidad donde se asientan los fundos y el medio ambiente que es afecto por la producción agrícola.

Cadena de Valor

La cadena de valor muestra la forma que se desarrollan las actividades en una empresa.

Con la cadena de valor se consigue examinar y dividir la compañía en sus actividades estratégicas más relevantes a fin de entender cómo funcionan los costos, las fuentes actuales y en que radica la diferenciación.

En la **Figura 21** se presenta la cadena de valor de la empresa.

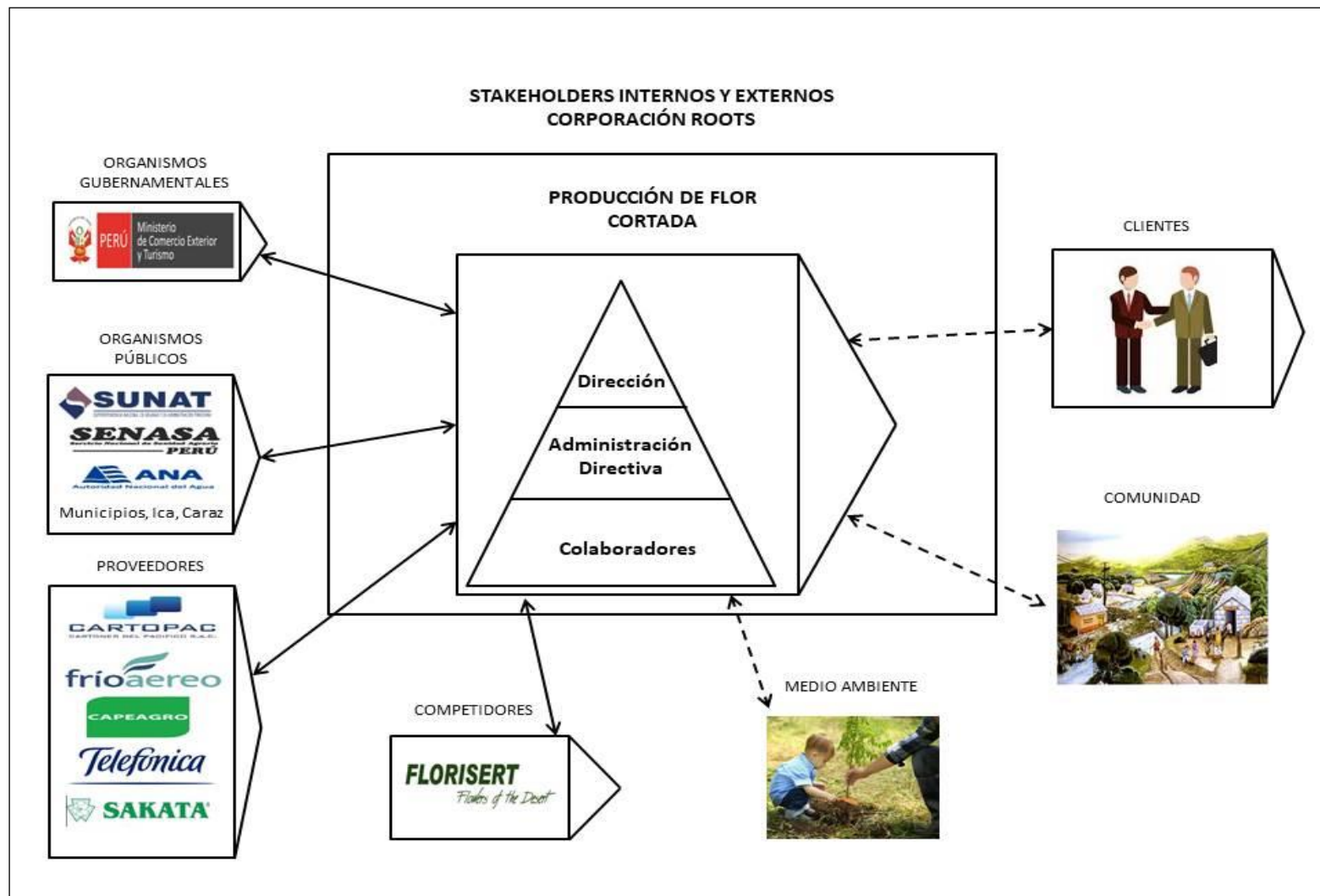


FIGURA 20: Diagrama de Stakeholders

Fuente: Elaboración propia.



FIGURA 21: Cadena de Valor CORPORACION ROOTS

Fuente: Elaboración propia.

Selección de Proceso Crítico

Determinada la cadena de valor se procederá a seleccionar el proceso Crítico para lo cual se priorizara los procesos de la cadena de valor (**Figura 22**) y se evaluarán cuatro dimensiones: Adaptabilidad de Proceso (**Tabla 8**), Adaptabilidad Técnica (**Tabla 9**), Factores Humanos (**Tabla 10**), Alienación del Negocio (**Tabla 11**). Para cada dimensión se realiza un puntaje y una ponderación, luego del cual se ordena según su puntuación y se encuentra la prioridad en los procesos (**Tabla 12**).

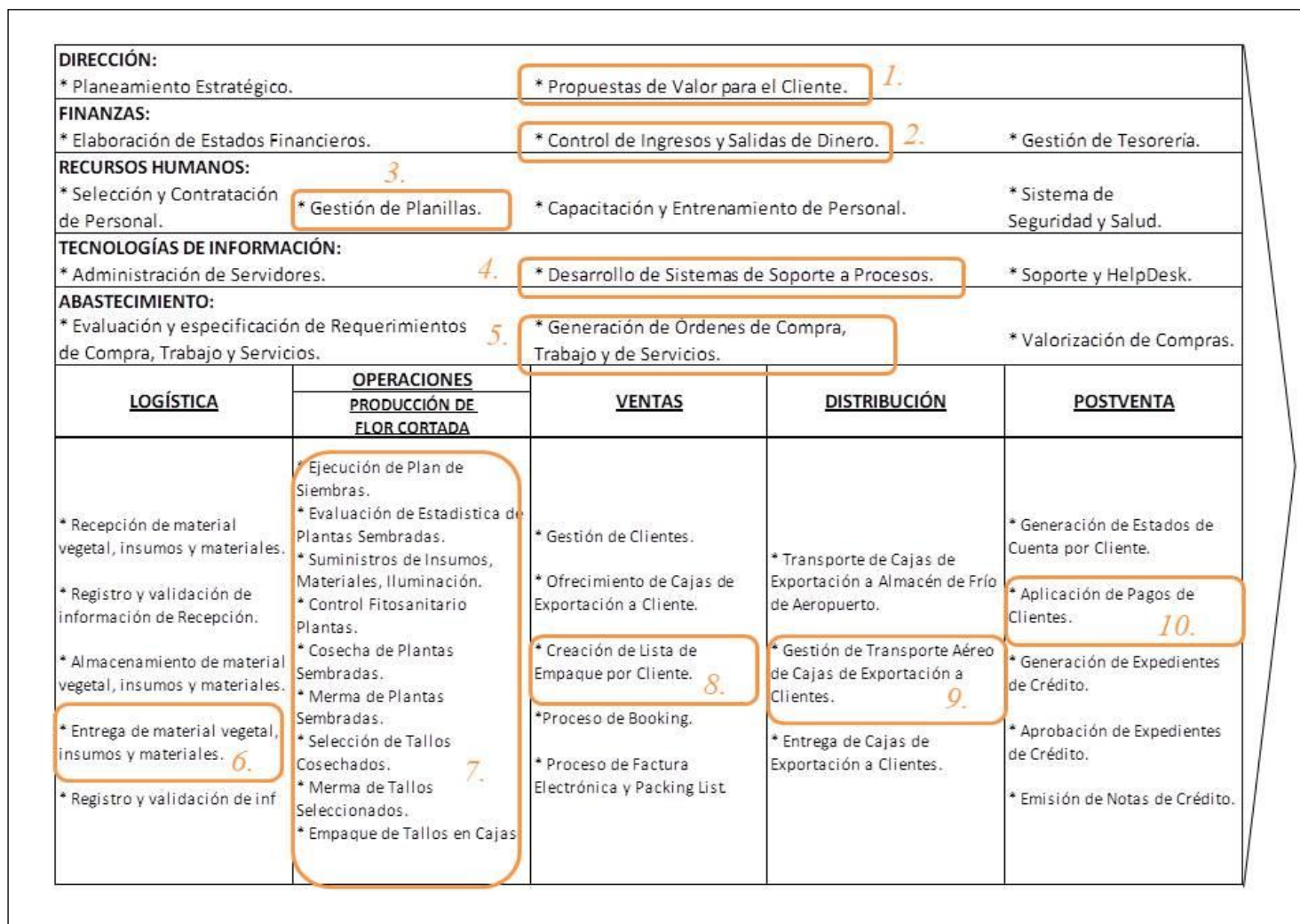


FIGURA 22: Cadena de Valor CORPORACION ROOTS

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 8: Determinación de Adaptabilidad de Proceso

Determinación de la Adaptabilidad del Proceso						
Criterio	Volumen (más incidentes = ponderación alta)	Valor del Incidente (alto valor de \$ por incidente = ponderación alta)	Frecuencia traspaso información (Mayor frecuencia = alta ponderación)	Grado de estructura (Alto grado = alto puntaje)	Colaboración Secuencial vs. Paralela (más secuencial = alta ponderación)	Ponderación de la Adaptabilidad del Proceso
Rango Permitido	0-4	0-4	0-4	0-4	0-4	
Procesos						
Diseñar propuesta de Valor para el Cliente	3	3	3	3	3	79
Control de Ingresos y Salidas de dinero.	3	3	3	3	3	79
Gestión de Planillas	3	4	3	3	4	88
Desarrollo de Sistemas de Soporte a Procesos	2	3	2	2	2	56
Generación de Órdenes de Compra, Trabajo y de Servicios	3	3	4	4	4	92
Entrega de Material vegetal, Insumos y Materiales	3	3	4	4	4	92
Producción de Flor Cortada	4	4	4	4	4	100
Creación de Lista de Empaque por Cliente	3	4	4	4	4	96
Gestión de Transporte Aéreo de Cajas de Exportación a Clientes	3	3	3	3	3	79
Aplicación de Pagos de Clientes	3	3	3	3	3	79

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 9: Determinación de Adaptabilidad Técnica

Determinación de la Adaptabilidad Técnica						
Criterio	Nivel de disponibilidad de Base de Datos	Nivel de disponibilidad Red/ Internet	Nivel Disponibilidad E-Mail	Nivel de Disponibilidad de Directory Services	Disponibilidad para la Integration	Ponderación de la Adaptabilidad Técnica
Rango Permitido	0-4	0-4	1-4	1-4	1-4	
Procesos						
Diseñar propuesta de Valor para el Cliente	4	3	3	2	2	76
Control de Ingresos y Salidas de dinero.	4	4	3	4	4	97
Gestión de Planillas	4	4	3	3	4	93
Desarrollo de Sistemas de Soporte a Procesos	1	3	2	1	1	38
Generación de Órdenes de Compra, Trabajo y de Servicios	4	3	3	3	4	90
Entrega de Material vegetal, Insumos y Materiales	4	3	3	3	4	90
Producción de Flor Cortada	4	4	3	4	4	97
Creación de Lista de Empaque por Cliente	4	4	4	4	4	100
Gestión de Transporte Aéreo de Cajas de Exportación a Clientes	3	3	3	3	3	79
Aplicación de Pagos de Clientes	3	3	3	3	3	79

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 10: Determinación de Factores Humanos

Determinación de Factores Humanos						
Criterio	Adaptabilidad del Participante Más adaptable = Alta ponderación	Habilidades del Participante Empleados buenas capacidades en el uso de computadoras = Alta ponderación	Disponibilidad del Dueño del Business/ Process Stakeholders Disponibles = Alta Ponderación	Conocimiento y Definición de los Roles Roles definidos & participants con conocimiento = Alta ponderación	Automatización del Proceso Manual Proceso Existente y entendido = Alta ponderación	Ponderación Factores Humanos
Rango Permitido	1-4	1-4	1-4	1-4	1-4	
Procesos						
Diseñar propuesta de Valor para el Cliente	4	3	3	3	3	86
Control de Ingresos y Salidas de dinero.	4	4	4	4	3	97
Gestión de Planillas	3	3	3	3	4	86
Desarrollo de Sistemas de Soporte a Procesos	3	4	4	3	4	93
Generación de Órdenes de Compra, Trabajo y de Servicios	3	3	3	4	3	86
Entrega de Material vegetal, Insumos y Materiales	3	4	3	3	3	86
Producción de Flor Cortada	4	4	4	4	3	97
Creación de Lista de Empaque por Cliente	3	3	4	4	3	90
Gestión de Transporte Aéreo de Cajas de Exportación a Clientes	2	2	3	3	1	60
Aplicación de Pagos de Clientes	3	3	3	3	3	83

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 11: Determinación de Alienación del Negocio

Determinación de la Alineación del Negocio									
Criterio	Reducción de costos	Incremento del ingreso	Disminución de tiempo del ciclo para los procesos de contacto con el cliente	Disminución de tiempo del ciclo para los procesos internos	Logro de conformidad	Incremento de la rendición de cuentas	Mejoramiento del prestigio y estatus de la compañía	Mejoramiento de la responsabilidad y calidad	Business Alignment Rating
Prioridad del Patrocinador BPM	4	4	4	4	4	4	4	4	
Rango Permitido	1-4	1-4	1-4	1-4	1-4	1-4	1-4	1-4	
Procesos									
Diseñar propuesta de Valor para el Cliente	3	4	3	2	4	2	4	4	83
Control de Ingresos y Salidas de dinero.	3	3	2	2	3	3	2	2	67
Gestión de Planillas	2	1	2	2	2	3	2	2	56
Desarrollo de Sistemas de Soporte a Procesos	4	4	3	4	2	2	2	3	78
Generación de Órdenes de Compra, Trabajo y de Servicios	3	2	2	2	3	2	2	2	61
Entrega de Material vegetal, Insumos y Materiales	3	2	2	3	2	3	2	2	64
Producción de Flor Cortada	4	4	4	4	4	3	3	4	94
Creación de Lista de Empaque por Cliente	2	4	4	4	4	2	2	3	81
Gestión de Transporte Aéreo de Cajas de Exportación a Clientes	1	3	4	4	3	2	2	2	69
Aplicación de Pagos de Clientes	1	4	1	2	2	3	3	1	58

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 12: Priorización de Procesos Críticos

Lista ordenada de procesos	Puntaje
Producción de Flor Cortada	96.88
Creación de Lista de Empaque por Cliente	91.51
Control de Ingresos y Salidas de dinero.	84.75
Entrega de Material vegetal, Insumos y Materiales	82.84
Generación de Órdenes de Compra, Trabajo y de Servicios	82.15
Diseñar propuesta de Valor para el Cliente	81.29
Gestión de Planillas	80.59
Aplicación de Pagos de Clientes	74.88
Gestión de Transporte Aéreo de Cajas de Exportación a Clientes	71.92
Desarrollo de Sistemas de Soporte a Procesos	66.23

Fuente: Elaboración propia.

3.2.5.1.2 Project Charter y Definición de Proceso

Definida la empresa y el proceso crítico se procede a realizar el Acta de Constitución del proyecto de aplicación Six Sigma en la cual se declara el problema, los objetivos y participantes en un proyecto. Proporciona una delimitación preliminar de las funciones y responsabilidades, identifica las principales partes interesadas. En la **Tabla 13** se presenta el Project Charter:

TABLA 13: Project Charter

Título del Proyecto: Aplicación de Six Sigma para la Producción de Flor Cortada	
Jefe del Proyecto: Nina Lope	
Caso del Negocio	Miembros del Equipo
Corporación Roots registro pérdidas en total 1 001 490 tallos en el 2013 equivalente a S/ 341 702 representado 26% de las ventas proyectadas para este cultivo durante el año.	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Producción • Líder equipo 6 Sigma • Analista de Procesos • Analista de Sistemas • Jefe de Campo • Jefe de Estadística • Jefe de Sala • Jefe de Fundo
Declaración del Problema/ Oportunidad	Declaración del Objetivo
Corporación Roots ha incrementado la cantidad de merma de producción del cultivo Gypsophila de 5% hasta 26%, estas mermas producen cancelación de pedidos ya pactados, la pérdida en soles de esta merma es de 341 702 anuales.	Optimizar el proceso productivo de Flor Cortada para lograr la disminución de la cantidad de tallos mermados por lote sembrado al 5% del total en tallos a producir, lo que incrementaría las ventas proyectadas de Gypsophila Perfecta durante el 2014 en 26% respecto al 2013
Alcance del Proyecto, riesgos, supuestos	Partes Interesadas
El proceso a evaluar es el de producción de Flor Cortada. Se requiere disponer de información del proceso productivo así como la observación directa de las actividades que inciden en la generación de merma. Disposición de Personal Especializado en temas de estadística y agronomía. Es necesario considerar la Rotación de personal especializado. Distorsión de información debido a errores de logística Externa o cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente General • Gerente de Producción • Gerente de Ventas

Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de Contexto

El diagrama de contexto representa una vista de alto nivel del proceso, define sus partes interesadas, alcance y flujo de información. En la **Figura 23** se presenta el Diagrama de Contexto del proceso de Producción de Flor Cortada.

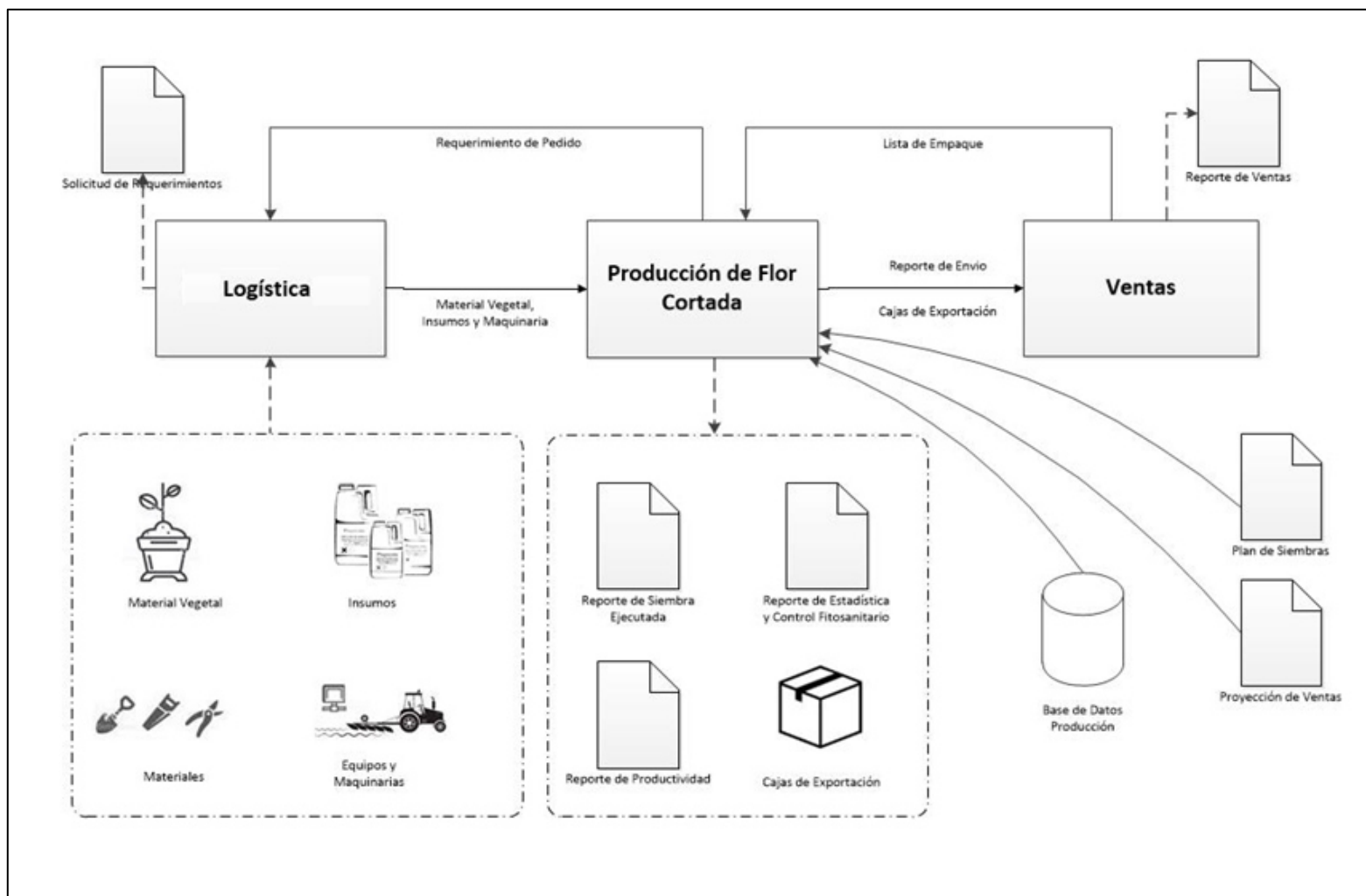


FIGURA 23: Diagrama de Contexto Proceso Actual

Fuente: Elaboración propia.

Definición del Proceso

En la **Figura 24** se muestra la definición de proceso de Producción de Flor Cortada, el cual tiene los siguientes componentes:

Inputs:

- Plan de Siembras Anual Aprobado
- Proyección de Ventas Anual Aprobado
- Material Vegetal, Insumos, Suministros y Maquinaria
- Base de Datos

Outputs:

- Cajas con Tallos de Exportación
- Reporte de Envió
- Reporte de Productividad
- Reporte de Estadística y Control Fitosanitario

Eventos:

- El Jefe de Campo realiza los requerimientos de insumos, suministros, maquinarias necesarias para ejecutar la siembra y para el periodo de crecimiento de la flor.
- Trabajadores Agrícolas realizan la Siembra de Plantas.
- Trabajadores Agrícolas suministran los Insumos y utilizan Maquinaria
- Trabajadores Agrícolas ejecutan el Plan de iluminación.
- Personal de Estadista evalúa y realiza el registro de Estadística.
- Personal de Estadística ejecuta y registra la Merma de Plantas Sembradas.
- El Jefe de Campo actualiza y ejecuta el Control Fitosanitario de Plantas.
- Trabajadores Agrícolas realizan la cosecha de los Tallos.
- Seleccionadores clasifican los Tallos cosechados.
- Anotadores registran y ejecutan la Merma de Tallos Seleccionados.
- Jefe de Sala actualiza y ejecuta el tratamiento de Hidratación de Tallos.
- Empacadores guardan los tallos en las Cajas de Exportación.
- Empacadores generan el Reporte de Envió.

Clientes:

- Ventas.
- Base de Datos

Requerimiento:

- Ejecutar la siembra según el Plan de Siembra Aprobado.
- Realizar el Control Estadístico y Fitosanitario que garantice la calidad de los tallos a exportar.
- Procesar y Empacar los Tallos en Cajas de Exportación de acuerdo a los Tallos Aprobados en la Proyección Anual.
- Controlar el costo de Producción para que esté de acuerdo al rango aprobado de costo por Tallos.

Voz del Cliente (VOC):

La voz del cliente son las necesidades, expectativas y percepciones de los clientes respecto al proceso.

En el proceso de producción de Flor Cortada la voz del cliente e es verificada mediante correos electrónicos, no tienen un formato de registro:

- El número de Tallos Ofrecidos para venta está en constante variación es menor que lo proyectado.
- Se tiene correos de aumento de mortandad en las plantas.
- Existe cortes de flor incluso con tallos que ya se han cosechado.
- El margen del producto disminuye aun cuando el precio de venta es estable.

Participación del Proceso:

- El Jefe de Campo es el responsable del cumplimiento del Plan de Siembras, así como de los pedidos necesarios para la siembra y durante el periodo de crecimiento de la flor.
- Los Trabajadores Agrícolas se encargan de: Ejecutar la siembra de material vegetal (plantas), suministrar al lote de los insumos y maquinaria necesaria para el proceso y cosechar los tallos cuando las plantas están en estado de cosecha.

- Personal de Estadística se encarga de: Registra las características y estado de las plantas sembradas, registrar y ejecutar la merma de plantas sembradas.
- Seleccionadores clasifican y cortan los tallos cosechados.
- Anotadores registran y ejecutan la merma de tallos cosechados.
- Empacadores guardan los tallos en las cajas de Exportación y generan el Reporte de Envío

Voz del Proceso (VOP):

La voz del proceso nos dice la performance del proceso, los problemas y errores en sus productos:

- Escases de Tallos para Empacar.
- Mermas de Plantas y de Tallos continuos.

Responsable del Proceso:

- Jefe de Fundo

Delimitación del Proceso:

- INICIO-> Recepción de Plan de Siembras, Proyección de Ventas
- FIN> Entrega de Cajas de Exportación

Proveedores

- Dirección Estratégica formado por el Gerente General, Gerente de Proyección y Gerente de Ventas
- Logística

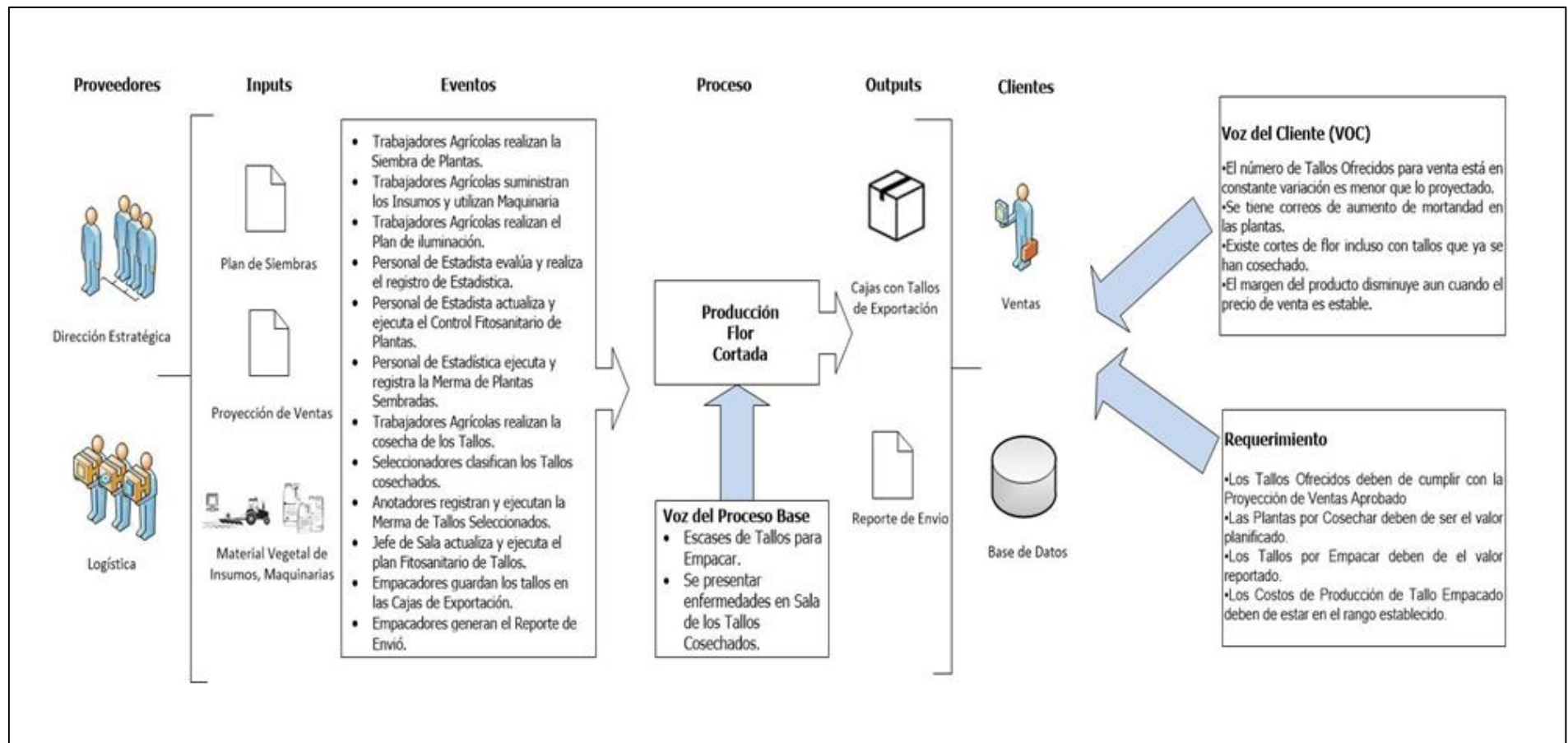


FIGURA 24: Diagrama de Proceso de Negocios

Fuente: Elaboración propia.

VOC to CTQ

En la **Tabla 14** se presenta como las necesidades de los clientes (VOC) es asociada a los parámetros críticos de calidad (CTQ) que satisfacen estas necesidades.

Tabla 14: VOC to CTQ

VOICE OF THE CUSTOMER WORKSHEET		
Definición de la Voz del Cliente	Interpretación	Critical to Quality(CTQ) Metric
Los Tallos Ofrecidos es menor a los Tallos Proyectados	Los tallos ingresados como Stock para ventas son modificados constantemente y son menores a los tallos Proyectados para Ventas Aprobado.	Los Tallos Ofrecidos por la Proyección de ventas debe ser mayor o igual al 90%.
Las Plantas por Cosechar son menores a las Sembradas.	Se merman muchas plantas durante el periodo de siembra y crecimiento para el inicio de la cosecha existen menos Plantas por Cosechar.	Las Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas deben ser mayor o igual al 90%.
Los Tallos Empacados es menor a los Tallos Cosechados.	Se merman muchos Tallos despues de haber sido cosechados.	Los Tallos Empacados por Tallos Cosechados debe ser mayor o igual al 90%.
Menor margen de Venta.	El costo por Tallo Vendido es alto y genera que los márgenes de venta disminuyan.	Los Costos de Producción de Tallo deben ser menor o igual a S/0.18.

Fuente: Elaboración propia.

Equipo

En la **Tabla 15** se muestra la matriz RACI en la cual se presenta el grado de responsabilidad de las personas o grupos vinculados al proyecto y los roles que ocupan dentro de éste.

Tabla 15: Equipo del Proyecto

TIPO	PARTICIPACION	RESPONSABILIDADES PROYECTO					
		NOMBRE	R	A	C	I	ROL EN REUNIONES
Principal	Patrocinador del Proyecto	Gerente General				x	Decidir, enlazar y negociar
	Lider del Proyecto	Lider equipo 6 Sigma		x		x	Decidir y difundir
	Miembros	Gerente de Producción			x	x	Decidir, enlazar y negociar
		Jefe de Campo	x			x	Supervisar y coordinar
		Jefe de Estadística	x			x	Supervisar y coordinar
		Jefe de Sala	x			x	Supervisar y coordinar
		Analista de Procesos	x			x	Registrar
	Dueño del Proceso	Jefe de Fundo	x			x	Reportar y coordinar
Secundarios	TI	Analista de Sistemas			x		Coordinar
	Ventas	Personal de Ventas			x		Coordinar

R: Responsable, A: Decisor, C: Coordinador, I: Informado

Fuente: Elaboración propia.

Descomposición de Funciones

En la **Figura 25** se muestra las dos fases presentes en el proceso de Flor Cortada, la primera Fase de Siembra y Cosecha, en el cual las plantas crecen, bostonean flores y los tallos son cosechados, y la Fase de Post Cosecha en el cual se procesa los tallos y son empaquetados en cajas.

Flujograma de Proceso Actual

En la **Figura 26** se muestra el diagrama de Flujo del proceso de Flor Cortada, en las regiones verticales se muestran las dos fases, en las horizontales se describen los responsables de las actividades.

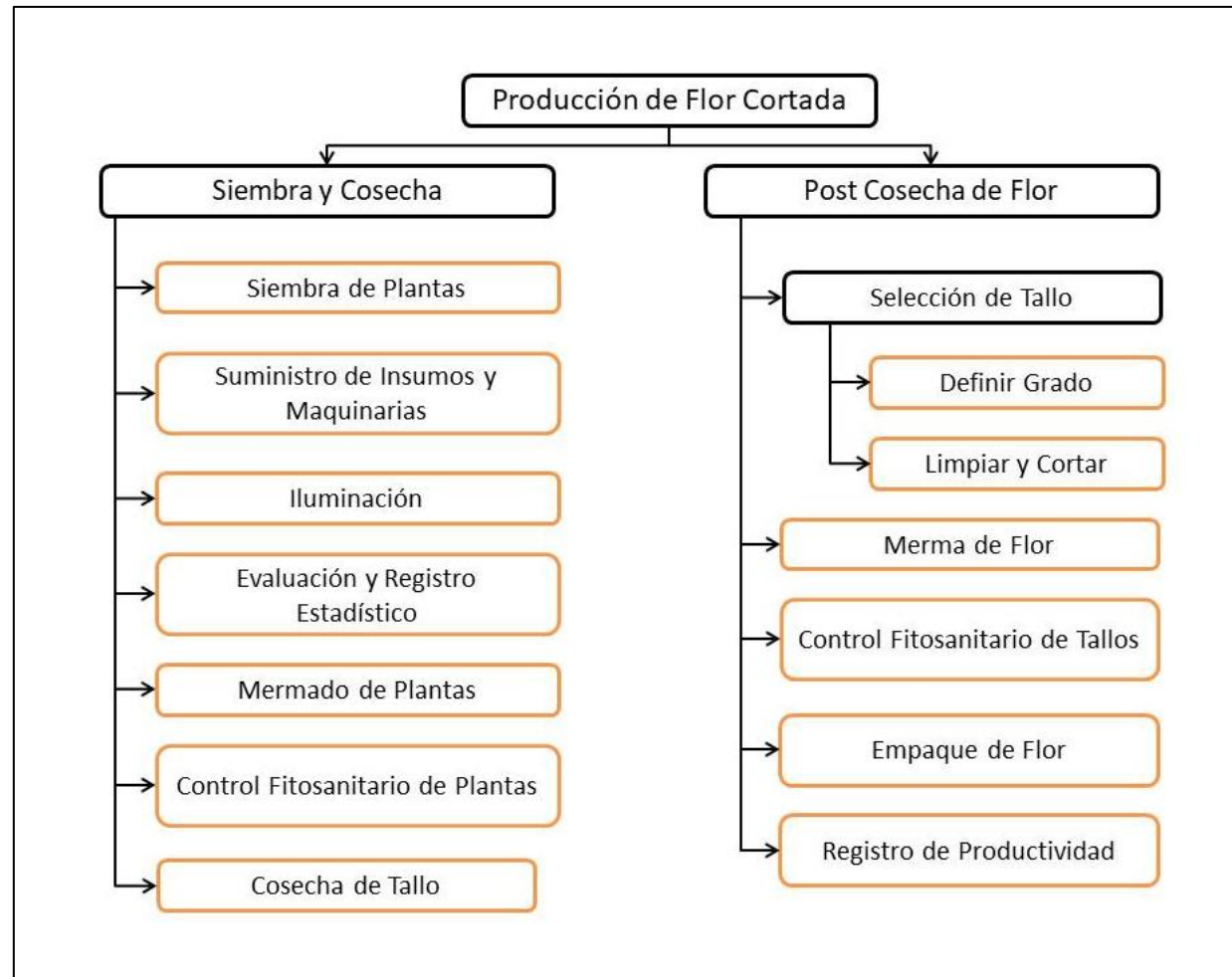


Figura 25: Diagrama de Descomposición de Funciones

Fuente: Elaboración propia.

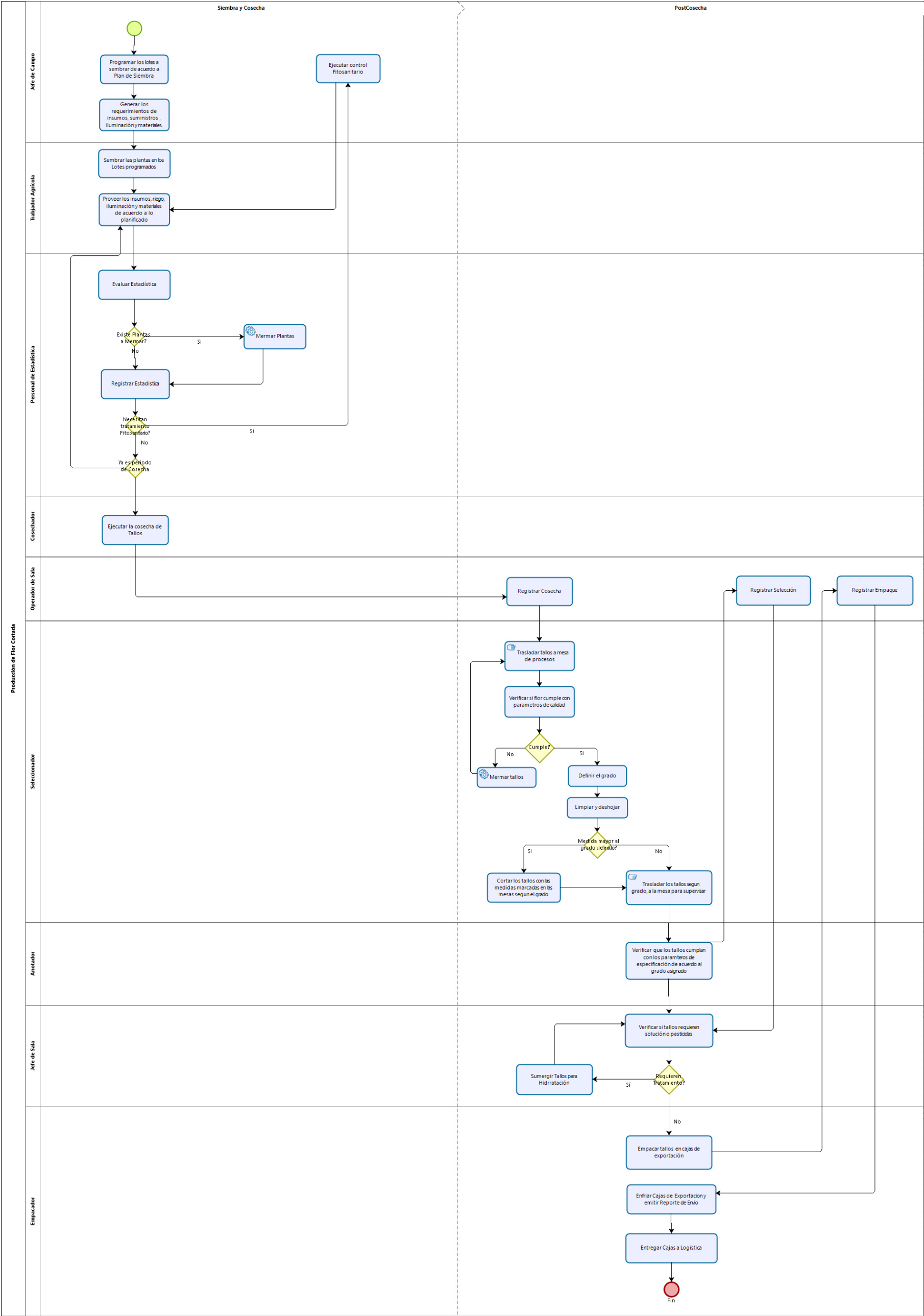


Figura 26: Flujograma de Modelo Actual
Fuente: Elaboración propia.

3.2.5.2 Fase de Medición

La fase de Medición tiene como objetivo definir, recolectar, medir los indicadores, la capacidad de proceso de Producción de Flor Cortada y el nivel de Six Sigma para analizar el proceso.

3.2.5.2.1 Crear el Plan de Recaudación de Datos

Los datos para medir el proceso de Producción de Flor Cortada se harán por mediciones de:

- a) **Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados:** Es el porcentaje de cumplimiento de los Tallos Ofrecidos en el Stock de ventas sobre los Tallos Proyectados para Ventas aprobados. Se tomará el resultado de los registros Ofrecidos de 60 ejecuciones de procesos de Producción de Flor.
- b) **Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas:** Es el porcentaje de Plantas que se Cosechan sobre las Plantas Sembradas. Se tomará el resultado de los registros de Productividad de 60 ejecuciones de procesos de Producción de Flor.
- c) **Tallos Empacados por Tallos Cosechados:** Es el porcentaje de número de Tallos que se Empacan sobre los Tallos Cosechados. Se tomará el resultado de los registros de Productividad de 60 ejecuciones de procesos de Producción de Flor.
- d) **Costo de Producción por Tallos Empacado:** Es el valor monetario directo incurrido durante todo el proceso de Producción de Flor Cortada por Tallo Empacado. Se tomara el resultado de los registros de Costos de 60 ejecuciones de procesos de Producción de Flor.

Árbol de CTQ's

En la **Tabla 16** se presenta el Arbol CTQ con el cual se muestra como de las necesidades del cliente (VOC) se derivan los criterios críticos de calidad (CTQ) que satisfacen estas necesidades y se determinan los KPI que los medirán:

TABLA 16: Árbol de CTQ's

VOC	Critical to Quality(CTQ) Metric	Especificación	KPI
Los Tallos Ofrecidos es menor a los Tallos Proyectados	Los Tallos Ofrecidos por la Proyección de ventas debe ser mayor o igual al 90%.	$\geq 90\%$	Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados
Las Plantas por Cosechar son menores a las Sembradas.	Las Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas deben ser mayor o igual al 90%.	$\geq 90\%$	Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas
Los Tallos Empacados es menor a los Tallos Cosechados.	Los Tallos Empacados por Tallos Cosechados debe ser mayor o igual al 90%.	$\geq 90\%$	Tallos Empacados por Tallos Cosechados
Menor margen de Venta.	Los Costos de Producción de Tallo deben ser menor o igual a S/0.18.	S/.0 - S/0.18	Costo de Producción por Tallo Empacado

Fuente: Elaboración propia.

Definiciones Operativas

En la **Tabla 17** se presenta las definiciones operativas de los indicadores definidos KPI:

TABLA 17: Definiciones Operativas

Indicador	Descripción	Tipo de Medida	Unidad de Medida	Especificación	Donde se medirá	Cuándo se medirá
Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados	Es la Cantidad de Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados	Continua	Tallos Ofrecidos/Tallos Proyectados	$\geq 90\%$	En el área de Ventas	Enero 2014 a Marzo 2014
Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas	Es la Cantidad de Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas	Continua	Plantas Cosechadas/Plantas Sembradas	$\geq 90\%$	En el área de Estadística	Enero 2014 a Marzo 2014
Tallos Empacados por Tallos Cosechados	Es la Cantidad de Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas	Continua	Tallos Empacados/Tallos Cosechados	$\geq 90\%$	En el área de Estadística	Enero 2014 a Marzo 2014
Costo de Producción por Tallo Empacado	Es el costo de producir un Tallo Empacado	Continua	Costo Produccion/Tallos Empacados	S/.0 - S/0.18	En el área de Contabilidad	Enero 2014 a Marzo 2014

Fuente: Elaboración propia.

3.2.5.2.2 Ejecutar el Plan de Recaudación de Datos

Se procede a recolectar los datos de las 60 ejecuciones del proceso de Producción de Flor Cortada de los indicadores definidos:

KPI₁: Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados

Se procede a medir el KPI₁ del proceso de Producción de Flor Cortada sin uso de la metodología Six Sigma estos datos son denominados de Pre-Prueba.

En la **Tabla 18** se muestran las observaciones recolectadas y en la **Tabla 19** la categorización de las mismas donde se concluye que un 63% no cumple con las especificaciones:

Registro:	Reporte de Stock de Ventas
Cuando:	Semanalmente
Responsable:	Jefe de ventas
Lugar de Medición:	Oficina Ventas
Tamaño de la Muestra:	60 Ejecuciones de Procesos de Producción
Especificaciones:	>=90%

TABLA 18: Observaciones KPI₁ de la Pre-Prueba

Ítem	Valor (%)	Ítem	Valor (%)	Ítem	Valor (%)
01	74.45	21	67.92	41	86.80
02	84.07	22	99.82	42	75.57
03	86.56	23	99.75	43	81.00
04	88.07	24	69.30	44	99.58
05	93.89	25	83.65	45	96.49
06	94.62	26	54.69	46	98.88
07	83.81	27	54.68	47	90.60
08	84.44	28	66.81	48	99.73
09	83.69	29	81.72	49	95.23
10	76.66	30	96.01	50	62.39
11	79.73	31	92.73	51	80.54
12	81.78	32	93.15	52	78.31
13	73.66	33	87.95	53	84.62

14	77.57	34	90.17	54	97.62
15	80.64	35	88.85	55	99.11
16	89.33	36	92.31	56	99.74
17	73.14	37	64.31	57	85.07
18	84.18	38	95.63	58	98.05
19	72.79	39	71.06	59	99.67
20	73.26	40	76.40	60	92.15

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 19: Frecuencia de KPI₁ de la Pre-Prueba

Descripción	Frecuencia	%
Conforme	22	37%
No Conforme	38	63%
Total	60	100%

Fuente: Elaboración propia.

KPI₂: Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas

Se procede a medir el KPI₂ del proceso de Producción de Flor Cortada sin uso de la metodología Six Sigma estos datos son denominados de Pre-Prueba.

En la **Tabla 20** se muestran las observaciones recolectadas y en la **Tabla 21** la categorización de las mismas donde se concluye que un 28% no cumple con las especificaciones:

Registro:	Formato de Estadística
Cuando:	Semanalmente
Responsable:	Personal de Estadística
Lugar de Medición:	Caráz
Tamaño de la Muestra:	60 Ejecuciones de Procesos de Producción
Especificaciones:	>=90%

TABLA 20: Observaciones KPI₂ de la Pre-Prueba

Ítem	Valor (%)	Ítem	Valor (%)	Ítem	Valor (%)
01	78.57	21	80.77	41	81.92
02	81.12	22	89.15	42	78.15
03	91.43	23	93.86	43	97.78
04	91.86	24	92.44	44	96.98
05	91.83	25	96.36	45	97.30
06	90.32	26	95.45	46	96.01
07	91.23	27	95.31	47	97.01
08	95.91	28	97.20	48	96.92
09	88.42	29	90.62	49	92.11
10	87.16	30	84.80	50	90.71
11	92.33	31	90.79	51	95.46
12	86.66	32	98.04	52	84.24
13	85.68	33	89.48	53	93.51
14	85.50	34	97.91	54	96.90
15	90.20	35	93.32	55	97.84
16	97.69	36	93.73	56	96.66
17	98.13	37	94.68	57	95.96
18	94.63	38	88.39	58	96.18
19	95.60	39	83.44	59	96.90
20	91.00	40	81.33	60	97.05

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 21: Frecuencia de KPI₂ de la Pre-Prueba

Descripción	Frecuencia	%
Conforme	43	72%
No Conforme	17	28%
Total	60	100%

Fuente: Elaboración propia.

KPI₃: Tallos Empacados por Tallos Cosechados

Se procede a medir el KPI₃ del proceso de Producción de Flor Cortada sin uso de la metodología Six Sigma estos datos son denominados de Pre-Prueba.

En la **Tabla 22** se muestran las observaciones recolectadas y en la **Tabla 23** la categorización de las mismas donde se concluye que un 67% no cumple con las especificaciones:

Registro:	Formato de Productividad
Cuando:	Semanalmente
Responsable:	Jefe de Sala
Lugar de Medición:	Sede Caráz
Tamaño de la Muestra:	60 Ejecuciones de Procesos de Producción
Especificaciones:	$\geq 90\%$

TABLA 22: Observaciones KPI₃ de la Pre-Prueba

Ítem	Valor (%)	Ítem	Valor (%)	Ítem	Valor (%)
01	88.43	21	82.22	41	94.44
02	86.02	22	88.62	42	89.09
03	86.97	23	87.15	43	93.66
04	90.87	24	90.61	44	93.95
05	89.57	25	86.12	45	92.50
06	87.84	26	82.40	46	91.56
07	88.11	27	86.68	47	92.34
08	85.50	28	84.82	48	86.14
09	84.77	29	90.70	49	88.97
10	84.05	30	87.44	50	87.71
11	83.40	31	80.60	51	79.87
12	86.65	32	82.92	52	91.55
13	87.39	33	92.36	53	80.50
14	83.87	34	91.00	54	90.84
15	86.96	35	89.28	55	86.86
16	83.60	36	93.08	56	91.67
17	80.25	37	89.76	57	95.12
18	91.65	38	82.98	58	93.42
19	88.78	39	91.65	59	86.35
20	87.63	40	88.00	60	92.60

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 23: Frecuencia de KPI₃ de la Pre-Prueba

Descripción	Frecuencia	%
Conforme	20	33%
No Conforme	40	67%
Total	60	100%

Fuente: Elaboración propia.

KPI₄: Costo por Tallo Empacado

Se procede a medir el KPI₄ del proceso de Producción de Flor Cortada sin uso de la metodología Six Sigma estos datos son denominados de Pre-Prueba.

En la **Tabla 24** se muestran las observaciones recolectadas y en la **Tabla 25** la categorización de las mismas donde se concluye que un 55% no cumple con las especificaciones:

Registro:	Libro de Costos
Cuando:	Mensual
Responsable:	Contador
Lugar de Medición:	Oficina Lima
Tamaño de la Muestra:	60 Ejecuciones de Procesos de Producción
Especificaciones:	$\leq S/.0.18$

TABLA 24: Observaciones KPI₄ de la Pre-Prueba

Ítem	Valor (S/.)	Ítem	Valor (S/.)	Ítem	Valor (S/.)
01	0.18	21	0.20	41	0.15
02	0.19	22	0.14	42	0.19
03	0.16	23	0.14	43	0.20
04	0.16	24	0.20	44	0.17
05	0.17	25	0.24	45	0.17
06	0.22	26	0.22	46	0.16
07	0.18	27	0.23	47	0.16
08	0.17	28	0.19	48	0.28
09	0.17	29	0.17	49	0.15
10	0.18	30	0.16	50	0.22
11	0.17	31	0.15	51	0.17

12	0.17	32	0.13	52	0.17
13	0.21	33	0.20	53	0.17
14	0.18	34	0.18	54	0.15
15	0.18	35	0.18	55	0.15
16	0.19	36	0.18	56	0.14
17	0.22	37	0.22	57	0.16
18	0.18	38	0.15	58	0.14
19	0.20	39	0.19	59	0.15
20	0.19	40	0.18	60	0.16

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 25: Frecuencia de KPI₄ de la Pre-Prueba

Descripción	Frecuencia	%
Conforme	27	45%
No Conforme	33	55%
Total	60	100%

Fuente: Elaboración propia.

Determinar el valor Sigma Madre

Con las frecuencias calculadas de los resultados de los KPI se muestra en la **Tabla 26** el cálculo el nivel Sigma Madre del Proceso actual para lo cual se calcula el Defectos Por Millón de Oportunidades (DPMO):

$$DPMO = \frac{\text{Número de defectos}}{\text{Número de Unidades x Número de Oportunidades}} \times 1000\ 000$$

El Número de defectos son la cantidad de procesos no conformes de cada indicador, el número de Unidades es el tamaño de la muestra, y el Número de Oportunidades es la cantidad de oportunidades de defectos. Con el valor del DPMO se utiliza una tabla de conversión para la definición del valor Sigma del Proceso Actual:

TABLA 26: Sigma Madre Proceso Actual

Descripción	Valor	
Defectos en el Proceso de Producción de Flor Cortada	No Conforme KPI1	38
	No Conforme KPI2	17
	No Conforme KPI3	40
	No Conforme KPI4	33
Numero de Oportunidades	4	
Numero de Registros	60	
Numero de Defectos	128	
DPMO	533333	
Sigma Level	1.42	

Fuente: Elaboración propia.

3.2.5.2.3 Capacidad de Proceso

Se procede a calcular la capacidad de proceso de acuerdo a la medición de cada indicador con el fin de conocer si el proceso es capaz de cumplir con sus especificaciones y objetivos:

Para esta sección se han presentado los valores en decimales y no en porcentajes.

KPI₁: Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados

En la **Figura 27** se presenta el Informe de Capacidad del primer KPI₁ calculado con los datos de las 60 ejecuciones de proceso de Producción de Flor sin optimizar:

Especificaciones: $\geq 90\%$

Objetivo: 95%

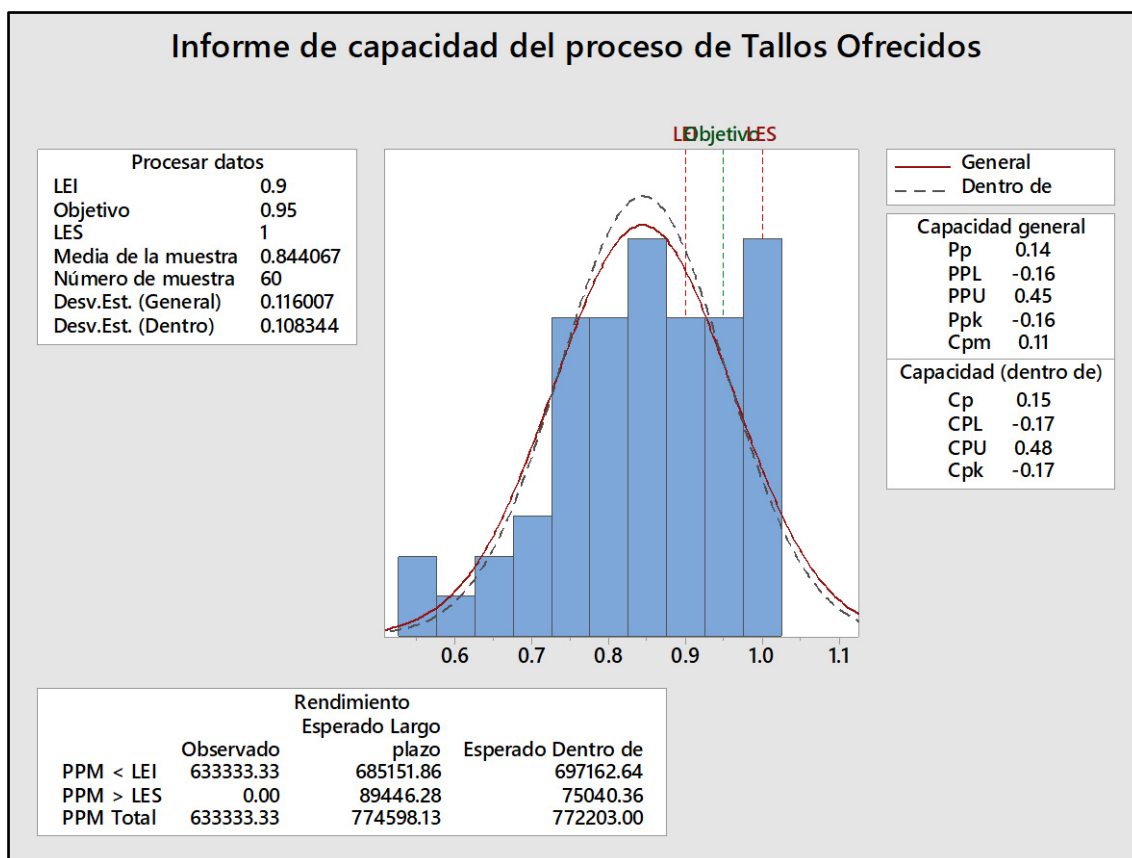


FIGURA 27: Capacidad de Proceso KPI₁ Pre-Prueba

Fuente: Elaboración propia.

El CPM es 0.11 eso implica que el proceso no está cumpliendo sus especificaciones.

De cada 1000000 procesos de Producción de Flor 774598.13 se harán de manera deficiente por los altos porcentajes de no cumplimiento de los Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados.

KPI₂: Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas

En la **Figura 28** se presenta el Informe de Capacidad del primer KPI₂ calculado con los datos de las 60 ejecuciones de proceso de Producción de Flor sin optimizar:

Especificaciones: $\geq 90\%$

Objetivo: 95%

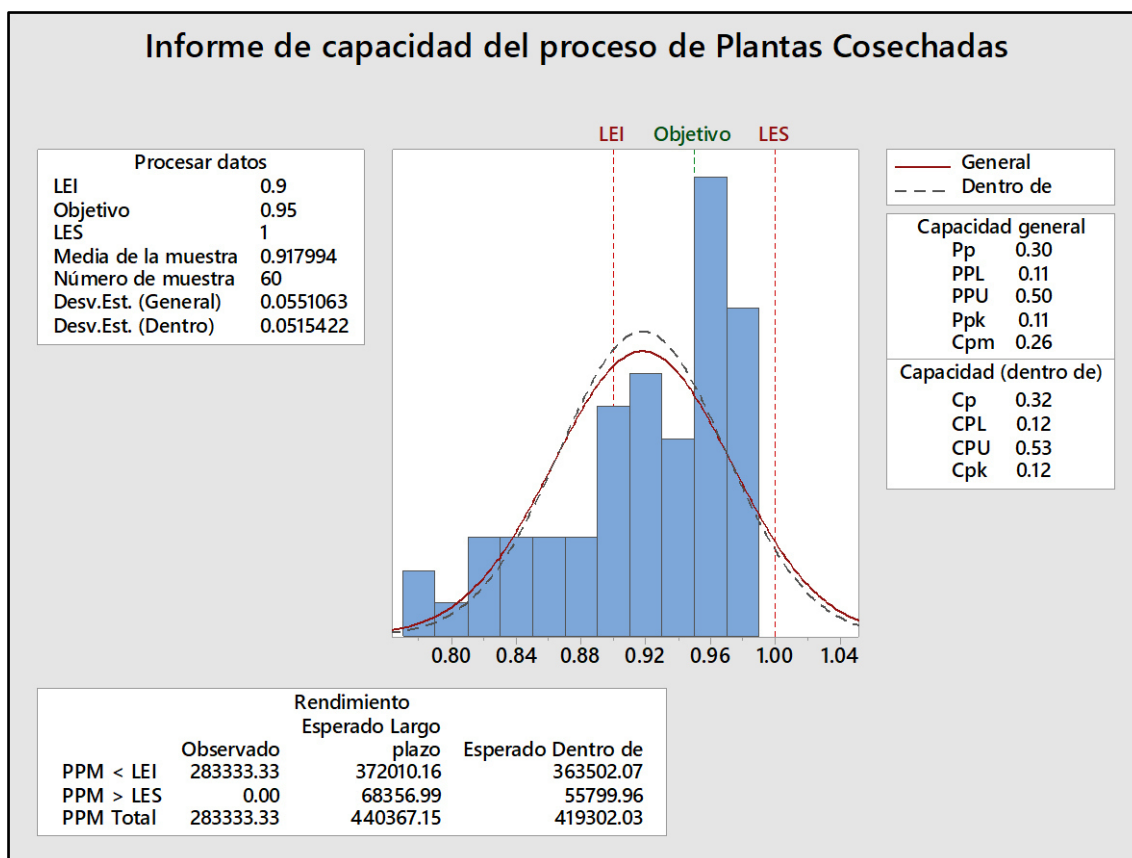


FIGURA 28: Capacidad de Proceso KPI₂

Fuente: Elaboración propia.

El CPM es 0.26 eso implica que el proceso no está cumpliendo sus especificaciones.

De cada 1000000 procesos de Producción de Flor 440367.15 se harán de manera deficiente por los altos porcentajes de no cumplimiento de los Plantas Cosechadas por las Plantas Sembradas.

KPI₃: Tallos Empacados por Tallos Cosechados

En la **Figura 29** se presenta el Informe de Capacidad del primer KPI₃ calculado con los datos de las 60 ejecuciones de proceso de Producción de Flor sin optimizar:

Especificaciones: $\geq 90\%$

Objetivo: 95%

El $CPM < 1$ lo cual nos indica que el KPI no está cumpliendo con las especificaciones.

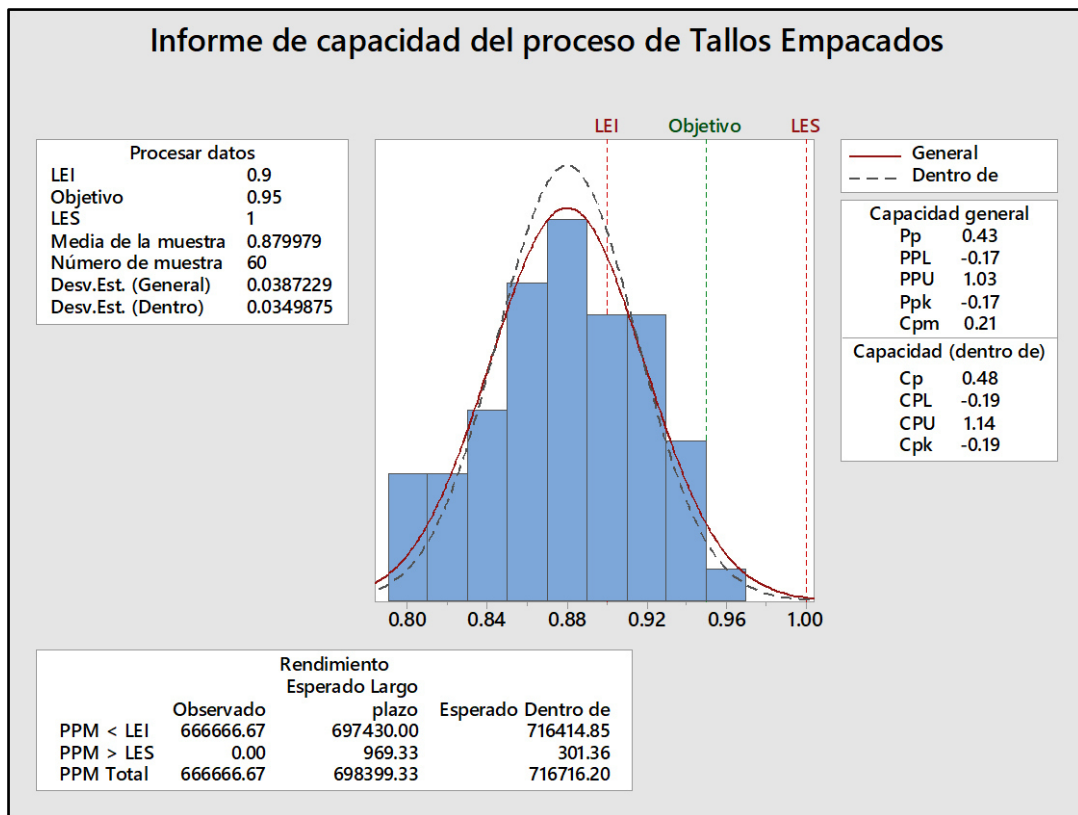


FIGURA 29: Capacidad de Proceso KPI₃

Fuente: Elaboración propia.

El CPM es 0.21 eso implica que el proceso no está cumpliendo sus especificaciones. De cada 1000000 procesos de Producción de Flor 698399.33 se harán de manera deficiente por los altos porcentajes de no cumplimiento de los Tallos Empacados por Tallos Cosechados.

KPI₄: Costo por Tallo Empacado

En la **Figura 30** se presenta el Informe de Capacidad del primer KPI₄ calculado con los datos de las 60 ejecuciones de proceso de Producción de Flor sin optimizar:

Especificaciones: ≤ 0.18
Objetivo: 0.18

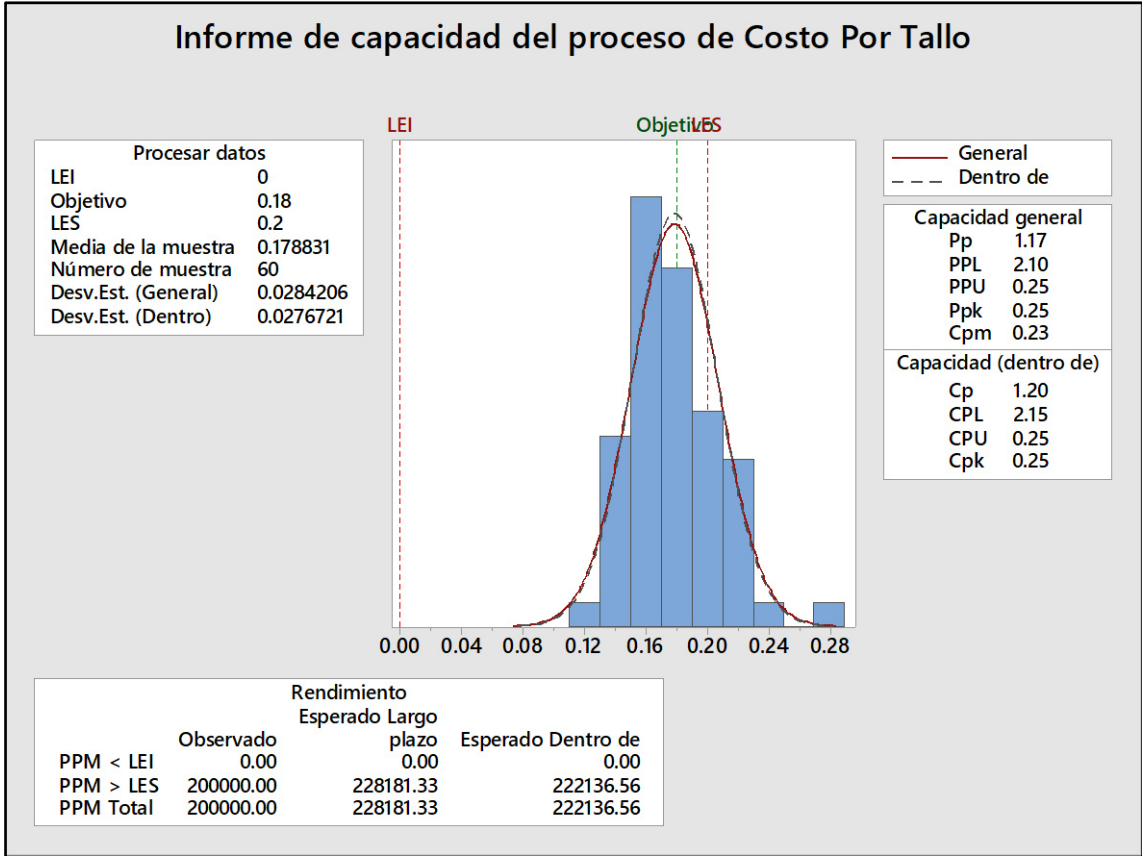


FIGURA 30: Capacidad de Proceso KPI₄
Fuente: Elaboración propia.

El CPM es 0.23 eso implica que el proceso no está cumpliendo sus especificaciones.

De cada 1000000 procesos de Producción de Flor 228181.33 se harán de manera deficiente por los altos porcentajes de no cumplimiento de Costo por Tallo empacado.

3.2.5.3 Fase de Análisis

La fase de Análisis tiene como objetivo identificar las causas que están generando que los indicadores del proceso no cumplan las especificaciones para lo cual se utiliza herramientas como la frecuencia de defectos, el diagrama de Pareto, las gráficas de control, diagrama de Ishikawa y correlaciones.

3.2.5.3.1 Exploración

En esta etapa se determina las posibles causas de la variación del proceso, cada posible causa es identificada con una variable independiente denominada X_i .

Tabla de Frecuencias de Voz de Cliente

En la **Tabla 27** Se lista las oportunidades de defectos para luego realizar un Diagrama de Pareto en la **Figura 31** y encontrar las posibles variables para análisis de causas.

TABLA 27: Oportunidades de Defectos

Oportunidades de defectos	Frecuencia
Los Tallos Ofrecidos es mucho menor a lo proyectado	48
El margen de venta es muy bajo	40
Se reporta Tallos Eliminados después de la cosecha	15
Se reporta Plantas eliminadas	10
No se tiene información a tiempo de cambios	5
Se tiene información inexacta que luego es corregida	2
El cliente cambia su pedido a ultima hora y no se puede atender	2
No existe insumos de mercados nacional para empaques especiales de clientes	1
Existe reclamos de los clientes por problemas de calidad	1
Existe cajas faltantes y sobrantes	1

Fuente: Elaboración propia.

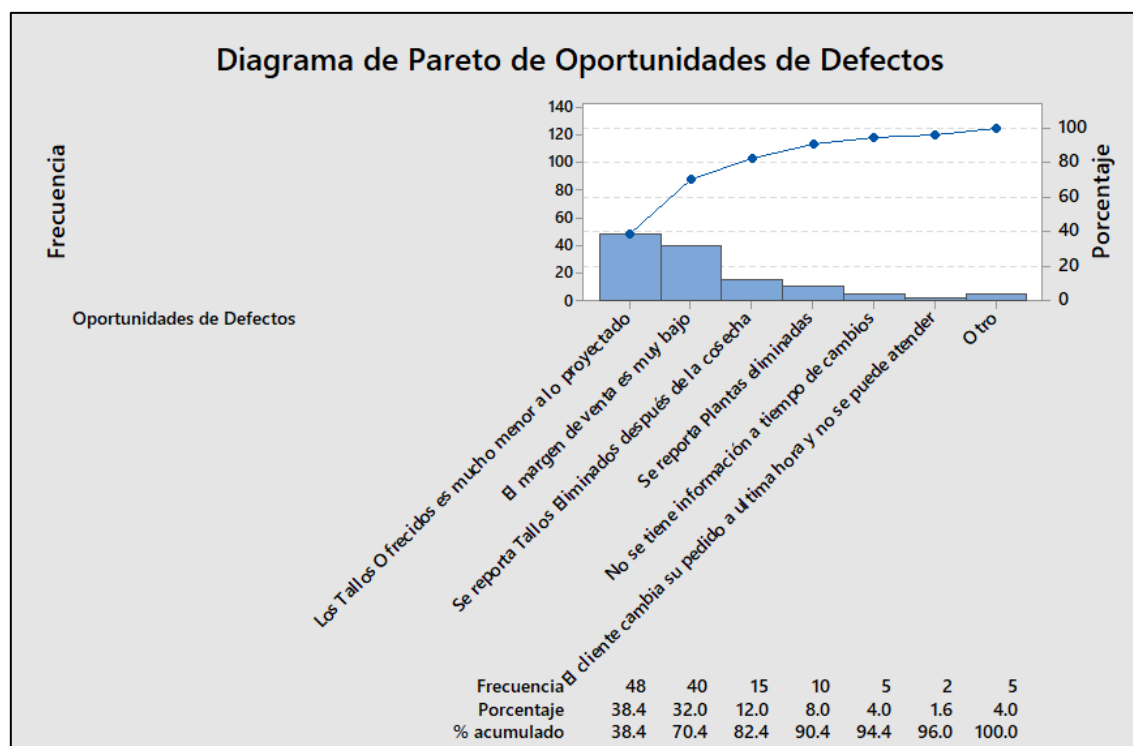


FIGURA 31: Diagrama de Pareto de Frecuencia de oportunidades de defecto

Fuente: Elaboración propia.

En la **Tabla 28** se lista las posibles causas de estas oportunidades de defecto:

TABLA 28: Causas Posibles de Diagrama Pareto

Variable	Causa Posible	Tipo
X₁	Falta de conocimiento para realizar proyecciones	PERSONAL
X₂	No cuentan con tecnología ni maquinaria agrícola adecuada	MAQUINARIA
X₃	Falta de Organización en Operatividad en Sala	PERSONAL
X₄	No existe buena comunicación entre Producción y Ventas	PERSONAL

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se realizaran graficas de Control de cada Indicador del proceso de Producción de Flor Cortada para determinar las posibles causas comunes y asignables de variabilidad.

Las gráficas de control se realizan sobre su mismo rango para determinar cómo es su comportamiento dentro sus límites operativos, tales como ciclos, patrones, puntos fuera de control que nos indicara si el proceso está en control o no y cuáles pueden ser las causas de variabilidad.

KPI₁: Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados

Y₁: >=90%

En la **Figura 32** y **Figura 33** se muestran gráficas control del indicador de Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados donde se identificaran la existencia de puntos fuera de control y patrones para la identificación de posibles causas de variabilidad del proceso:

Se observa puntos fuera de límite, se identifica causa especial

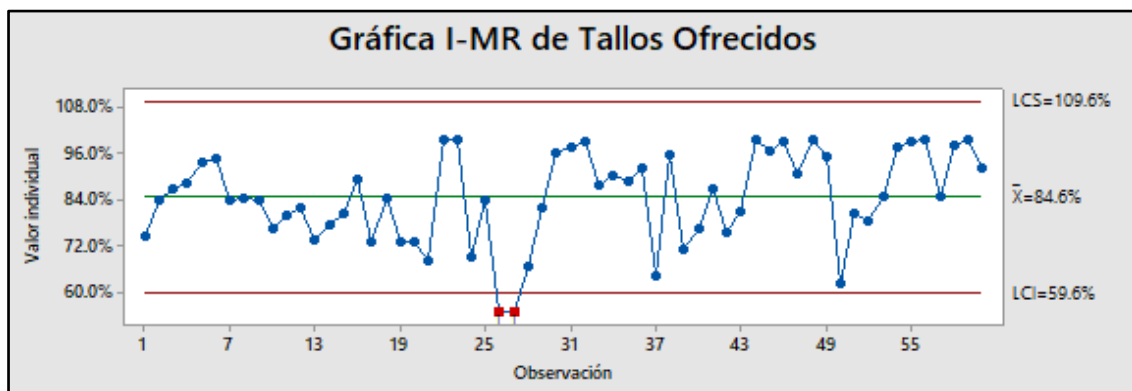


FIGURA 32: Grafica de Control KPI₁ Puntos fuera de control

Fuente: Elaboración propia.

6 puntos consecutivos subiendo o bajando, causas asignables.

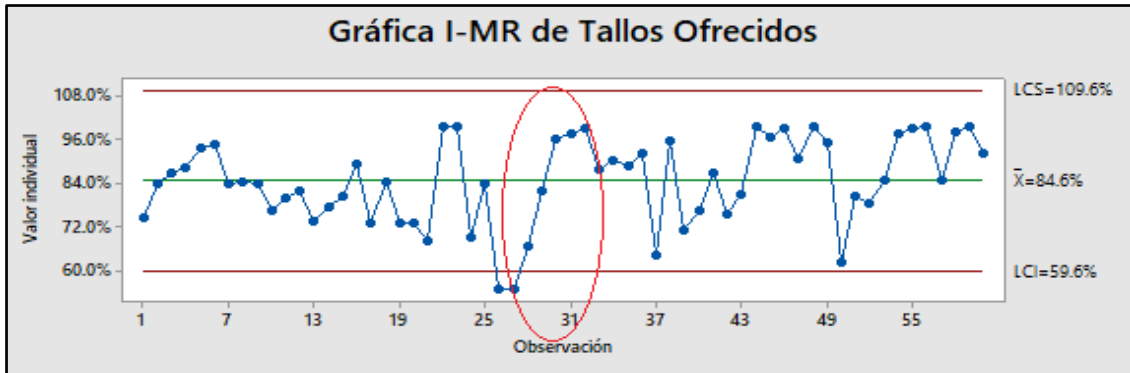


FIGURA 33: Grafica de Control KPI₁ Patrón de puntos

Fuente: Elaboración propia.

En la **Tabla 29** se definen las siguientes X como causas posibles:

TABLA 29: Posibles Causas de variación de KPI₁

Variable	Causa Posible	Tipo
X₅	Se produce errores de registro de Tallos Ofrecidos en el Sistema Informático.	PERSONAL
X₆	Los parámetros para el cálculo de los Tallos Proyectados es errada.	MÉTODO
X₇	La falta de información oportuna está ocasionando no se tome las medidas preventivas y correctivas.	MAQUINARIA
X₈	Cambios climáticos repentinos está ocasionando baja Producción.	ENTORNO

Fuente: Elaboración propia.

KPI₂: Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas

Y₂: >=90%

En la **Figura 34** y **Figura 35** se muestran gráficas control del indicador de Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas donde se identificaran la existencia de puntos fuera de control y patrones para la identificación de posibles causas de variabilidad del proceso:

Puntos fuera de límite, se identifica causa especial

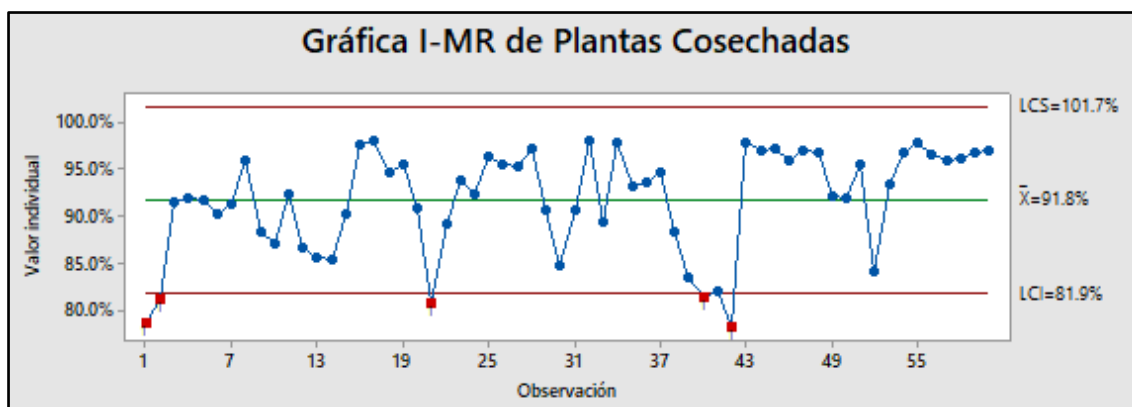


FIGURA 34: Grafica de Control KPI₂ Puntos fuera de control

Fuente: Elaboración propia.

9 puntos consecutivos en el mismo lado de la media, causas asignables

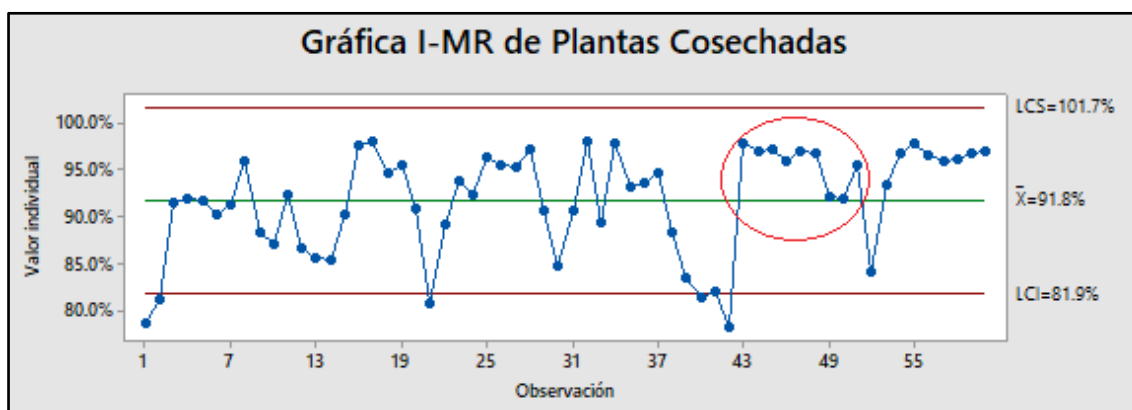


FIGURA 35: Grafica de Control KPI₂ Patrón de puntos

Fuente: Elaboración propia.

En la **Tabla 29** se definen las siguientes X como causas posibles:

TABLA 30: Posibles Causas de variación de KPI₂

Variable	Causa Posible	Tipo
X₉	Aparición de nuevas enfermedades en las plantas durante su periodo de crecimiento.	ENTORNO
X₁₀	La falta de rotación de cultivos está produciendo enfermedades en las plantas.	MÉTODO
X₁₁	La concentración de sales en el suelo es superior a lo permitido y esta ocasionando falta de crecimiento de las plantas.	MÉTODO
X₁₂	No se tiene el conocimiento para controlar las enfermedades durante el periodo de crecimiento de las plantas.	PERSONAL
X₁₃	Las bajas temperaturas están ocasionando el arrosetamiento de las plantas	ENTORNO
X₁₄	No se está cumpliendo con el plan de iluminación y no permite el crecimiento adecuado de plantas y tallos.	MÉTODO
X₁₅	Rotación de Personal de Cosecha	PERSONAL
X₁₆	No se están realizando las mediciones estadísticas semanales durante el crecimiento de las plantas.	MEDICIÓN

Fuente: Elaboración propia.

KPI₃: Tallos Empacados por Tallos Cosechados

Y₃: >=90%

En la **Figura 36** se muestra la gráfica control del indicador de Tallos Empacados por Tallos Cosechados donde se identificaran la existencia de puntos fuera de control y patrones para la identificación de posibles causas de variabilidad del proceso:

9 puntos consecutivos en el mismo lado de la media, causas asignables

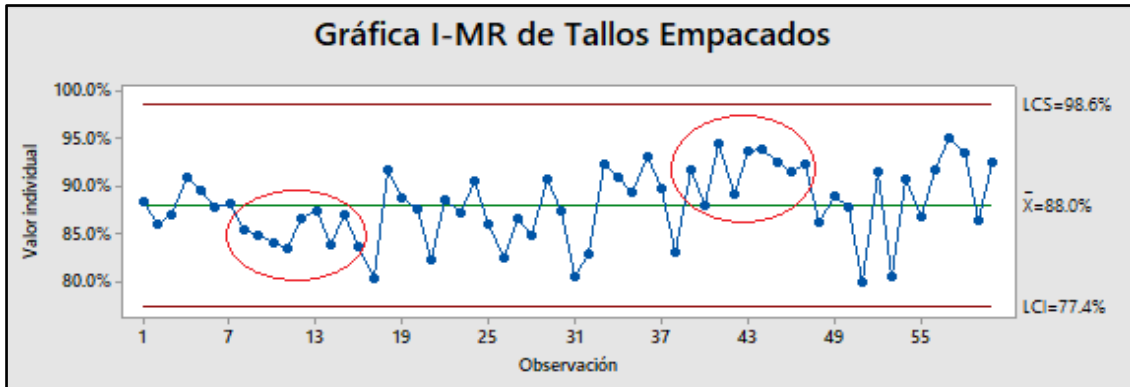


FIGURA 36: Grafica de Control KPI₃ Patrón de puntos

Fuente: Elaboración propia.

En la **Tabla 31** se definen las siguientes X como causas posibles:

TABLA 31: Posibles Causas de variación de KPI₃

Variable	Causa Posible	Tipo
X₁₇	Los tallos cosechados ya tienen medidas no adecuadas cuando se cosechan.	MATERIAL
X₁₈	Las mesas de selección no tienen las medidas adecuadas para el corte del tallo.	MAQUINARIA
X₁₉	Los tallos se enferman después de ser cosechados y no se trata adecuadamente	MATERIAL
X₂₀	Rotación de Personal de Selección.	PERSONAL
X₂₁	La falta de hidratación de la flor está causando el deterioro del tallo	MEDICIÓN
X₂₂	Clima laboral tenso por presión de tiempo para entrega de Cajas	ENTORNO
X₂₃	Desperdicios en zona empaque generan retrasos y errores.	ENTORNO

Fuente: Elaboración propia.

KPI₄: Costo por Tallo Empacado

Y₄: <=0.18

En la **Figura 37** y **Figura 38** se muestran gráficas control del indicador de Costo por Tallo Empacados donde se identificaran la existencia de puntos fuera de control y patrones para la identificación de posibles causas de variabilidad del proceso:

Puntos fuera de límite, se identifica causa especial

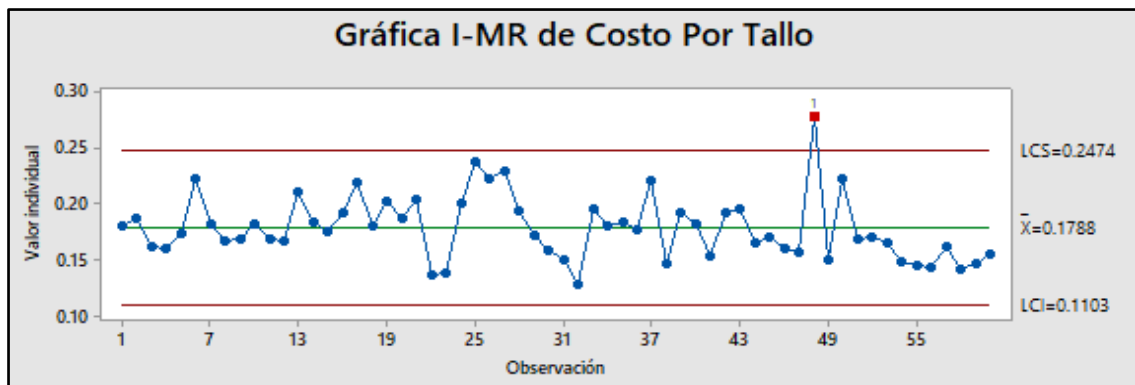


FIGURA 37: Grafica de Control KPI4 Puntos fuera de control

Fuente: Elaboración propia.

9 puntos consecutivos en el mismo lado de la media, causas asignables

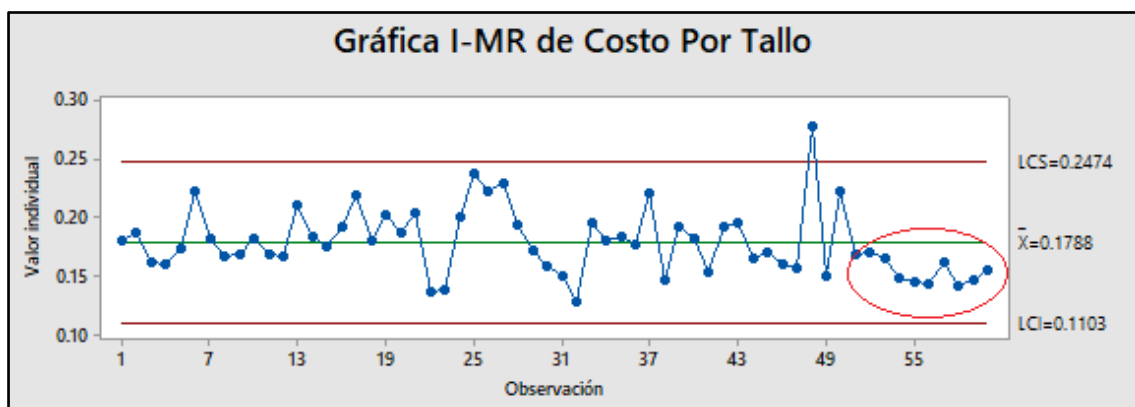


FIGURA 38: Grafica de Control KPI4 Patrón de puntos

Fuente: Elaboración propia.

En la **Tabla 32** se definen las siguientes X como causas posibles:

TABLA 32: Posibles Causas de variación de KPI4

Variable	Causa Posible	Tipo
X₂₄	No se está asignando correctamente los costos directos.	MÉTODO
X₂₅	El precio de venta es menor a lo esperado.	MÉTODO
X₂₆	El margen requerido no es alcanzable.	MEDICIÓN
X₂₇	El método de costeo de producción por cultivo es errado.	MÉTODO
X₂₈	Los costos de Producción se incrementan por insumos de control de enfermedades.	MATERIAL
X₂₉	Los costos de Producción se incrementan por aumento de personal.	PERSONAL
X₃₀	Los costos de Producción se incrementan por aumento de costos indirectos.	MAQUINARIA

Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de Causa y Efecto

Con todas las causas posibles de variación identificadas a partir del comportamiento de los indicadores se define en la **Figura 39** un Diagrama de Ishikawa donde la relaciona a la insatisfacción del cliente.

Validación

En la **Tabla 33** se muestra la matriz de Validación en la que se define como se validara cada posible causa de variación identificada.

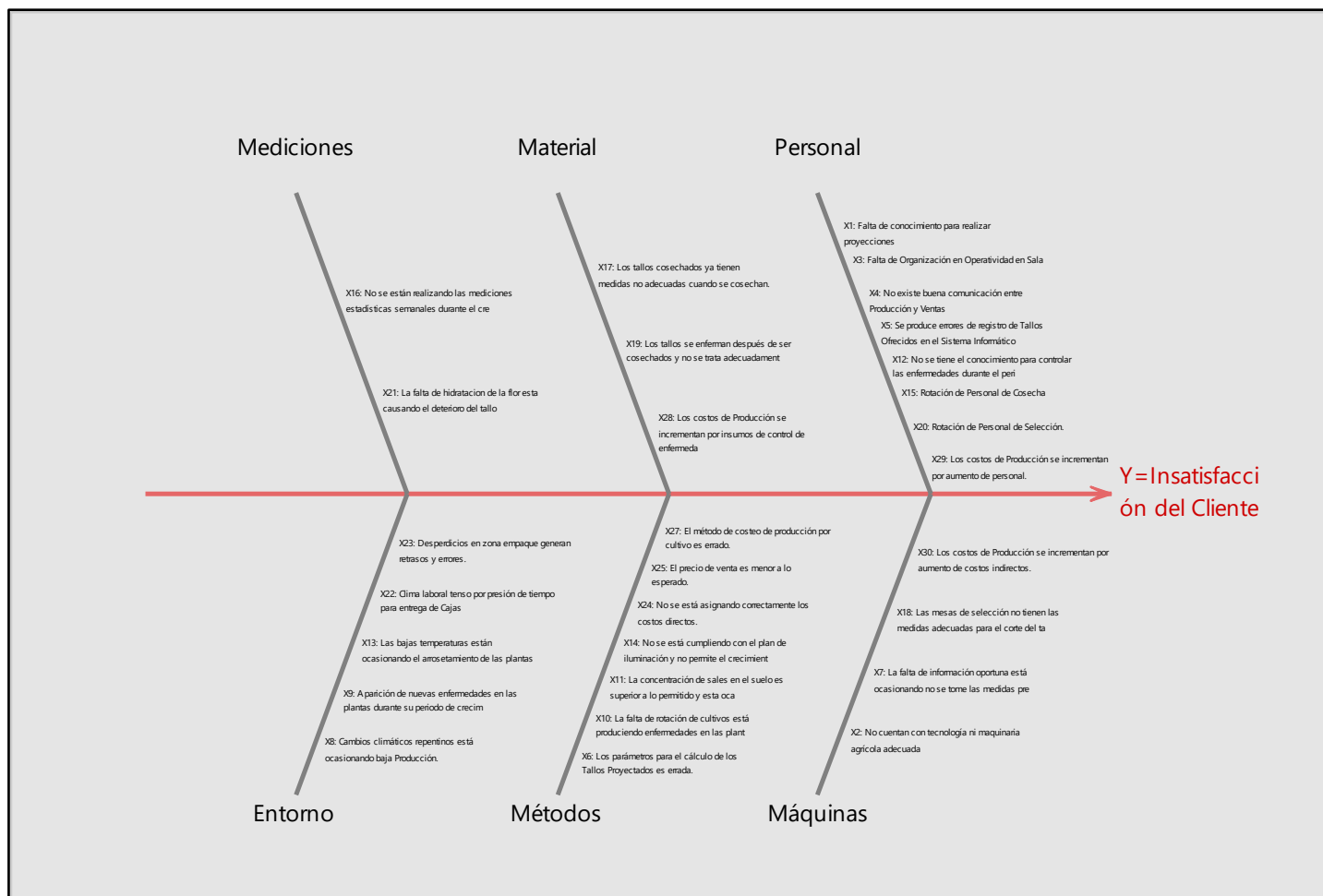


FIGURA 39: Diagrama Causa y Efecto propuesto

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 33: Validación de Causas Posibles

Variable	Causa Posible	Tipo	Metodo de validacion	Medida
X ₁	Falta de conocimiento para realizar proyecciones	PERSONAL	Se reevaluara de proyección de ventas	Formula de Proyección
X ₂	No cuentan con tecnología ni maquinaria agrícola adecuada	MAQUINARIA	Se revisara el cumplimiento de plan de mantenimiento y la capacidad de las maquinarias	Maquinaria Disponible
X ₃	Falta de Organización en Operatividad en Sala	PERSONAL	Se revisara los flujos operativos de producción	Flujo Operativo Cumplido
X ₄	No existe buena comunicación entre Producción y Ventas	PERSONAL	Se revisa el conocimiento oportuno de los cambios de tallos ofrecidos	Conocimiento de Cambios de Tallos Ofrecidos
X ₅	Se produce errores de registro de Tallos Ofrecidos en el Sistema Informático.	PERSONAL	Se compara la información registrada en el Stock de Ventas vs lo realmente procesado en Producción.	Cantidad de Tallos Registrados erróneos
X ₆	Los parámetros para el cálculo de los Tallos Proyectados es errada.	MÉTODO	Se compara los parámetros actuales con los históricos del Cultivo, se envía a revisión la fórmula de cálculo de pronóstico	Parámetros de Proyección
X ₇	La falta de información oportuna está ocasionando no se tome las medidas preventivas y correctivas.	MAQUINARIA	Se realiza encuesta con los Jefes y Gerentes sobre la disponibilidad de información para Toma de Decisiones	Tiempo en generación de indicadores de producción
X ₈	Cambios climáticos repentinos está ocasionando baja Producción.	ENTORNO	Se realiza correlación de Temperaturas y Tallos Producidos	Temperatura promedio
X ₉	Aparición de nuevas enfermedades en las plantas durante su periodo de crecimiento.	ENTORNO	Se revisa información en registro de Estadística	Estadística de Enfermedades
X ₁₀	La falta de rotación de cultivos está produciendo enfermedades en las plantas.	MÉTODO	Se realiza correlación de Rotación de Cultivos y Tallos Ofrecidos	Histórico de Siembras
X ₁₁	La concentración de sales en el suelo es superior a lo permitido y esta ocasionando falta de crecimiento de las plantas.	MÉTODO	Se realiza correlación de Concentración de Sales y Tallos Ofrecidos	Estadística de Concentración de Sal
X ₁₂	No se tiene el conocimiento para controlar las enfermedades durante el periodo de crecimiento de las plantas.	PERSONAL	Se revisa perfil de Selección de Cargos y la trayectoria de profesional de los Estadísticos y personal de Sanidad	Evaluación de Desempeño
X ₁₃	Las bajas temperaturas están ocasionando el arrosetamiento de las plantas	ENTORNO	Se realiza correlación de Temperaturas y Tallos Ofrecidos	Temperatura promedio
X ₁₄	No se está cumpliendo con el plan de iluminación y no permite el crecimiento adecuado de plantas y tallos.	MÉTODO	Se realiza comparación de numero de semanas de iluminación realizadas versus real	Nro. de Semanas de Iluminación
X ₁₅	Rotación de Personal de Cosecha	PERSONAL	Se revisa información de contratación de personal de área de Cosecha	Nro. de Personas nuevas en Área de Cosecha

Variable	Causa Posible	Tipo	Metodo de validacion	Medida
X ₁₆	No se están realizando las mediciones estadísticas semanales durante el crecimiento de las plantas.	MEDICIÓN	Se realiza reporte de numero de estadísticas registradas por semana	Nro. de Registro de Estadística por Semana
X ₁₇	Los tallos cosechados ya tienen medidas no adecuadas cuando se cosechan.	MATERIAL	Se realiza correlación de numero de días de diferencia entre fechas de Empaque y Cosecha de los Tallos	Reporte de Productividad
X ₁₈	Las mesas de selección no tienen las medidas adecuadas para el corte del tallo.	MAQUINARIA	Se realizan la medición de medidas en las mesas de Selección	Medida de Reglas en Mesas
X ₁₉	Los tallos se enferman después de ser cosechados y no se trata adecuadamente	MATERIAL	Se realiza registro de causas de mermas por enfermedad	Registro de Merma/Descarte
X ₂₀	Rotación de Personal de Selección.	PERSONAL	Se revisa información de contratación de personal de área de Selección	Nro. de Personas nuevas en Área de Selección
X ₂₁	La falta de hidratación de la flor esta causando el deterioro del tallo	MEDICIÓN	Se compara consumo de soluciones según numero de Tallos	Reporte de Consumos
X ₂₂	Clima laboral tenso por presión de tiempo para entrega de Cajas	ENTORNO	Se solicita resultados de Clima Laboral al departamento de RRHH	Indicadores de Clima Laboral: Quejas, Ausentismo, Agotamiento
X ₂₃	Desperdicios en zona empaque generan retrasos y errores.	ENTORNO	Se realiza revisión de mudas o desperdicios	Sobreproducción, Esperas, Transporte
X ₂₄	No se está asignando correctamente los costos directos.	MÉTODO	Se realiza muestreo de costos directos asignados en formatos y lo registrado en los sistemas informáticos	Registro de Costos Directos
X ₂₅	El precio de venta es menor a lo esperado.	MÉTODO	Se realiza consulta a departamento de Ventas sobre Histórico de Precio de Venta	Precio de Venta
X ₂₆	El margen requerido no es alcanzable.	MEDICIÓN	Se realiza consulta a departamento de Ventas sobre Histórico de Margen de Cultivo	Histórico de Margen
X ₂₇	El método de costeo de producción por cultivo es errado.	MÉTODO	Se realiza consulta a departamento Contabilidad sobre auditoría Financiera realizada respecto a proceso de Costeo.	Resultado de Auditoria
X ₂₈	Los costos de Producción se incrementan por insumos de control de enfermedades.	MATERIAL	Se realiza consulta a departamento de Logística para comparación con Histórico de Consumos	Reporte de Consumos
X ₂₉	Los costos de Producción se incrementan por aumento de personal.	PERSONAL	Se realiza consulta a departamento de RRHH para comparación con Histórico de Personal	Nro. de Contratación de Personal
X ₃₀	Los costos de Producción se incrementan por aumento de costos indirectos.	MAQUINARIA	Se realiza consulta a departamento Contabilidad para comparación con Histórico de Costos Indirectos	Reporte de Costos Indirecto

Fuente: Elaboración propia.

Correlaciones

Se procede a realizar las correlaciones para validar la relación de las variables con los indicadores del proceso teniendo en cuenta la siguiente nomenclatura en las gráficas de regresión.

S: Desviación estándar promedio de los valores X con la línea que representa la tendencia de los datos. Debe ser mínimo si existe relación de causa y efecto entre las variables.

R cuad: R cuadrado, grado de confiabilidad, si es mayor a 80% se determina que si existe una relación entre las variables.

R cuad (ajustado): Es el R cuadrado corregido con el tamaño de muestra, debe ser similar al valor de R cuadrado para concluir la asociación de las variables es certera.

También utilizamos la correlación de Pearson con la cual medimos el grado de afinidad o fuerza de asociación entre las variables.

Correlación: Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas, Aumento en Concentración de Sales de Terreno

X₁₁: La concentración de sales en el suelo es superior a lo permitido y esta ocasionando falta de crecimiento de los plantas.

Y: Existe un bajo porcentaje de Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas

La **Tabla 34** muestra los valores del indicador de Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas y la concentracion de sales en las 60 ejecuciones de proceso.

TABLA 34: Valores para validación de Causa X₁₁

Id	Y (%)	X(S/m)	Id	Y (%)	X(S/m)	Id	Y (%)	X(S/m)
01	78.57	2.85	21	80.77	2.7	41	81.92	2.6
02	81.12	2.5	22	89.15	2.3	42	78.15	2.8
03	91.43	2.1	23	93.86	1.8	43	97.78	1.9
04	91.86	2	24	92.44	1.8	44	96.98	1.95
05	91.83	2.1	25	96.36	1.9	45	97.30	1.5
06	90.32	2.1	26	95.45	1.85	46	96.01	1.9
07	91.23	1.9	27	95.31	1.95	47	97.01	1.5
08	95.91	1.8	28	97.20	1.9	48	96.92	1.8
09	88.42	2.4	29	90.62	1.9	49	92.11	1.7
10	87.16	2.2	30	84.80	2.4	50	91.89	1.9
11	92.33	2	31	90.79	1.95	51	95.46	1.9
12	86.66	2.7	32	98.04	1.8	52	84.24	2.7
13	85.68	2.7	33	89.48	1.8	53	93.51	1.8
14	85.50	2.4	34	97.91	1.7	54	96.90	1.6
15	90.20	2	35	93.32	1.9	55	97.84	1.6
16	97.69	1.8	36	93.73	1.8	56	96.66	1.5
17	98.13	1.8	37	94.68	1.9	57	95.96	1.8
18	94.63	1.86	38	88.39	2.5	58	96.18	1.7
19	95.60	1.85	39	83.44	2.8	59	96.90	1.8
20	91.00	1.9	40	81.33	2.4	60	97.05	1.9

Fuente: Elaboración propia.

Se busca verificar si existe una estrecha concordancia entre el porcentaje de cumplimiento de Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas y la concentración de sales en los lotes cosechados.

En la **Figura 40** se muestra una correlación negativa es decir mientras más baja es la concentración de sales más alto es el cumplimiento del porcentaje de Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas.

Se concluye **X₁₁** como una causa real.

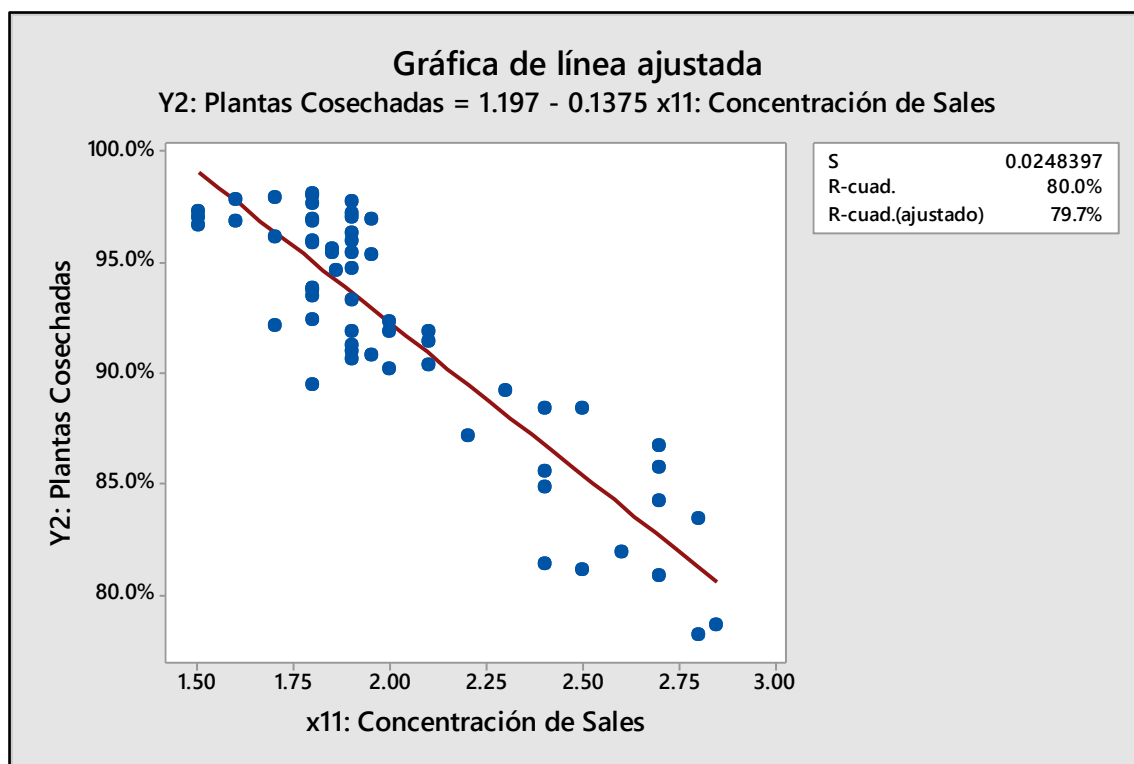


FIGURA 40: Correlación para validar la causa X₁₁

Fuente: Elaboración propia.

Correlación: Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas, Numero de Semanas de Iluminación

X₁₄: El numero de semanas de iluminacion de la planta esta relacionada a su crecimiento.

Y: Existe un bajo porcentaje de Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas

La **Tabla 35** muestra los valores del indicador de Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas y el numero Semanas de iluminacion en las 60 ejecuciones del proceso.

TABLA 35: Valores para validación de Causa X₁₄

Id	Y (%)	X Nro Sem	Id	Y (%)	X Nro Sem	Id	Y (%)	X Nro Sem
01	78.57	5	21	80.77	5	41	81.92	5
02	81.12	5	22	89.15	6	42	78.15	5
03	91.43	7	23	93.86	7	43	97.78	7
04	91.86	7	24	92.44	6	44	96.98	7
05	91.83	7	25	96.36	7	45	97.30	7
06	90.32	7	26	95.45	7	46	96.01	7
07	91.23	6	27	95.31	7	47	97.01	7
08	95.91	7	28	97.20	7	48	96.92	7
09	88.42	6	29	90.62	7	49	92.11	7
10	87.16	6	30	84.80	6	50	91.89	6
11	92.33	7	31	90.79	6	51	95.46	7
12	86.66	6	32	98.04	7	52	84.24	6
13	85.68	6	33	89.48	6	53	93.51	7
14	85.50	6	34	97.91	7	54	96.90	7
15	90.20	7	35	93.32	7	55	97.84	7
16	97.69	7	36	93.73	7	56	96.66	7
17	98.13	7	37	94.68	7	57	95.96	7
18	94.63	7	38	88.39	6	58	96.18	7
19	95.60	7	39	83.44	6	59	96.90	7
20	91.00	6	40	81.33	5	60	97.05	7

Fuente: Elaboración propia.

Se busca verificar si existe una relacion directa entre entre el porcentaje de cumplimiento de Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas y las semanas de iluminacion en los lotes que han producido estos tallos.

En la **Figura 41** se muestra una correlacion positiva es decir mientras mas alta es el numero de semanas en iluminacion mas alto es el cumplimiento de Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas.

Se concluye **X₁₄** como una causa real.

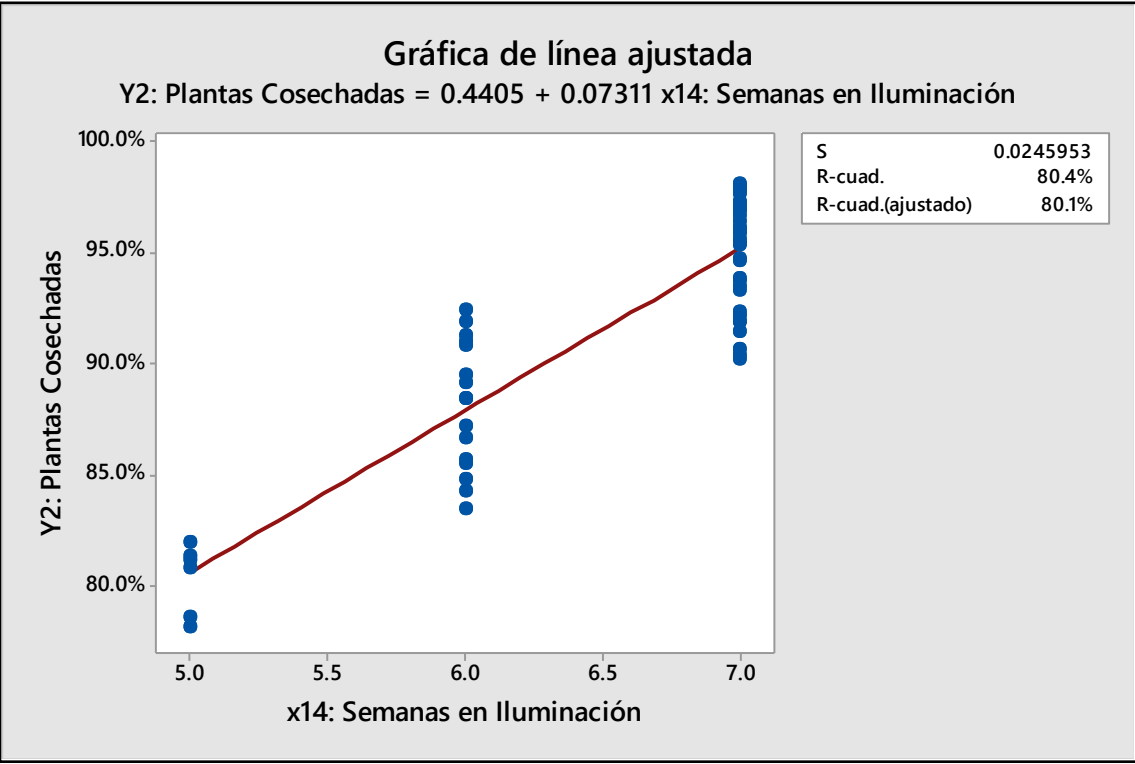


FIGURA 41: Correlación para validar la causa X₁₄

Fuente: Elaboración propia.

Correlación: Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas, Rotación de Cultivos

X₁₀: La falta de rotación de cultivos está produciendo enfermedades en las plantas.

Y: Existe un bajo porcentaje de Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas

La **Tabla 36** muestra los valores del indicador de Plantas Cosechadas por Planta Sembradas y la rotación de cultivos en las 60 ejecuciones de proceso.

TABLA 36: Valores para validación de Causa X₁₀

Id	Y (%)	X Rotación	Id	Y (%)	X Rotación	Id	Y (%)	X Rotación
01	78.57	0	21	80.77	0	41	81.92	0
02	81.12	0	22	89.15	0	42	78.15	0
03	91.43	1	23	93.86	1	43	97.78	1
04	91.86	1	24	92.44	1	44	96.98	1
05	91.83	1	25	96.36	1	45	97.30	1
06	90.32	1	26	95.45	1	46	96.01	1
07	91.23	0	27	95.31	1	47	97.01	1
08	95.91	1	28	97.20	1	48	96.92	1
09	88.42	1	29	90.62	0	49	92.11	1
10	87.16	0	30	84.80	1	50	91.89	0
11	92.33	1	31	90.79	0	51	95.46	0
12	86.66	0	32	98.04	1	52	84.24	0
13	85.68	0	33	89.48	0	53	93.51	1
14	85.50	0	34	97.91	1	54	96.90	1
15	90.20	1	35	93.32	1	55	97.84	1
16	97.69	1	36	93.73	1	56	96.66	1
17	98.13	1	37	94.68	1	57	95.96	1
18	94.63	1	38	88.39	1	58	96.18	1
19	95.60	1	39	83.44	0	59	96.90	1
20	91.00	0	40	81.33	0	60	97.05	1

Fuente: Elaboración propia.

Se realiza análisis de Correlación de Pearson:

Y₂: Plantas Cosechadas y x₁₀: Rotación de Cultivos = 0.853

Valor p = 0.000

Se busca verificar si existe una estrecha concordancia entre el porcentaje de cumplimiento de Plantas Cosechadas por plantas sembradas y la rotación de cultivos en los lotes que han producido estos tallos.

Se encuentra una correlacion positiva, la rotacion de cultivos esta relacionada con el cumplimiento del porcentaje de plantas Cosechadas por plantas sembradas.

Se concluye **X₁₀** como una causa real.

Correlación: Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas, Bajas Temperaturas

X₁₃: Las bajas temperaturas están ocasionando la falta de crecimiento de las plantas.

Y: Existe un bajo porcentaje de Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas.

La **Tabla 37** muestra los valores del indicador de Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas y el promedio de bajas temperaturas en las 60 ejecuciones de proceso.

TABLA 37: Valores para validación de Causa X₁₃

Id	Y (%)	X (%)	Id	Y (%)	X (%)	Id	Y (%)	X (%)
01	78.57	15	21	80.77	4	41	81.92	15
02	81.12	15	22	89.15	3	42	78.15	12
03	91.43	17	23	93.86	3	43	97.78	3
04	91.86	20	24	92.44	1	44	96.98	3
05	91.83	22	25	96.36	3	45	97.30	2
06	90.32	22	26	95.45	9	46	96.01	2
07	91.23	24	27	95.31	17	47	97.01	2
08	95.91	26	28	97.20	22	48	96.92	1
09	88.42	27	29	90.62	27	49	92.11	1
10	87.16	27	30	84.80	26	50	91.89	1
11	92.33	28	31	90.79	22	51	95.46	1
12	86.66	27	32	98.04	15	52	84.24	9
13	85.68	26	33	89.48	3	53	93.51	13
14	85.50	25	34	97.91	3	54	96.90	13
15	90.20	27	35	93.32	2	55	97.84	17
16	97.69	28	36	93.73	2	56	96.66	20
17	98.13	27	37	94.68	2	57	95.96	22
18	94.63	25	38	88.39	1	58	96.18	22
19	95.60	22	39	83.44	11	59	96.90	24
20	91.00	6	40	81.33	11	60	97.05	26

Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 42** se busca verificar si existe una relacion directa entre porcentaje de cumplimiento de Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas y las bajas temperaturas durante el periodo de crecimiento de los lotes.

No se encuentra correlacion.

Se concluye X_{13} no es una causa real.

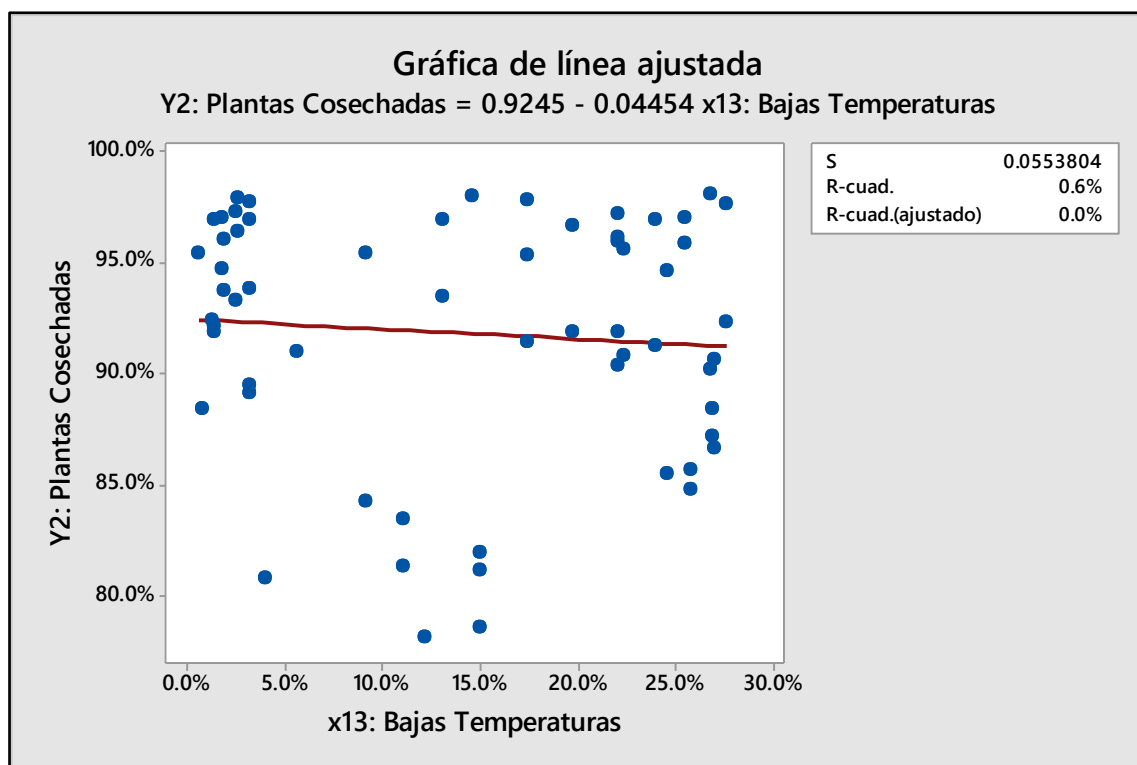


FIGURA 42: Correlación para validar la causa X_{13}

Fuente: Elaboración propia.

Correlación: Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas, Numero de Semanas de Evaluación Estadística

X_{16} : El numero de semanas de evaluacion estadistica esta realacionada al cumplimiento de Plantas Cosechadas

Y: Existe un bajo porcentaje de Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas

La **Tabla 38** muestra los valores del indicador de Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas y el promedio de bajas temperaturas en las 60 ejecuciones de proceso.

TABLA 38: Valores para validación de Causa X₁₆

Id	Y (%)	X Nro Sem	Id	Y (%)	X Nro Sem	Id	Y (%)	X Nro Sem
01	78.57	12	21	80.77	12	41	81.92	13
02	81.12	13	22	89.15	15	42	78.15	12
03	91.43	16	23	93.86	17	43	97.78	16
04	91.86	16	24	92.44	16	44	96.98	17
05	91.83	16	25	96.36	17	45	97.30	16
06	90.32	16	26	95.45	15	46	96.01	17
07	91.23	16	27	95.31	16	47	97.01	17
08	95.91	15	28	97.20	17	48	96.92	16
09	88.42	13	29	90.62	16	49	92.11	16
10	87.16	13	30	84.80	15	50	91.89	16
11	92.33	16	31	90.79	15	51	95.46	16
12	86.66	13	32	98.04	17	52	84.24	15
13	85.68	13	33	89.48	14	53	93.51	16
14	85.50	13	34	97.91	17	54	96.90	16
15	90.20	15	35	93.32	16	55	97.84	17
16	97.69	16	36	93.73	16	56	96.66	16
17	98.13	17	37	94.68	16	57	95.96	16
18	94.63	16	38	88.39	14	58	96.18	16
19	95.60	15	39	83.44	15	59	96.90	17
20	91.00	16	40	81.33	13	60	97.05	17

Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 43** se busca verificar si existe una relacion directa entre porcentaje de cumplimiento de Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas y el numero de evaluaciones estadísticas en los lotes cosechados.

Se concluye **X₁₆** como una causa real.

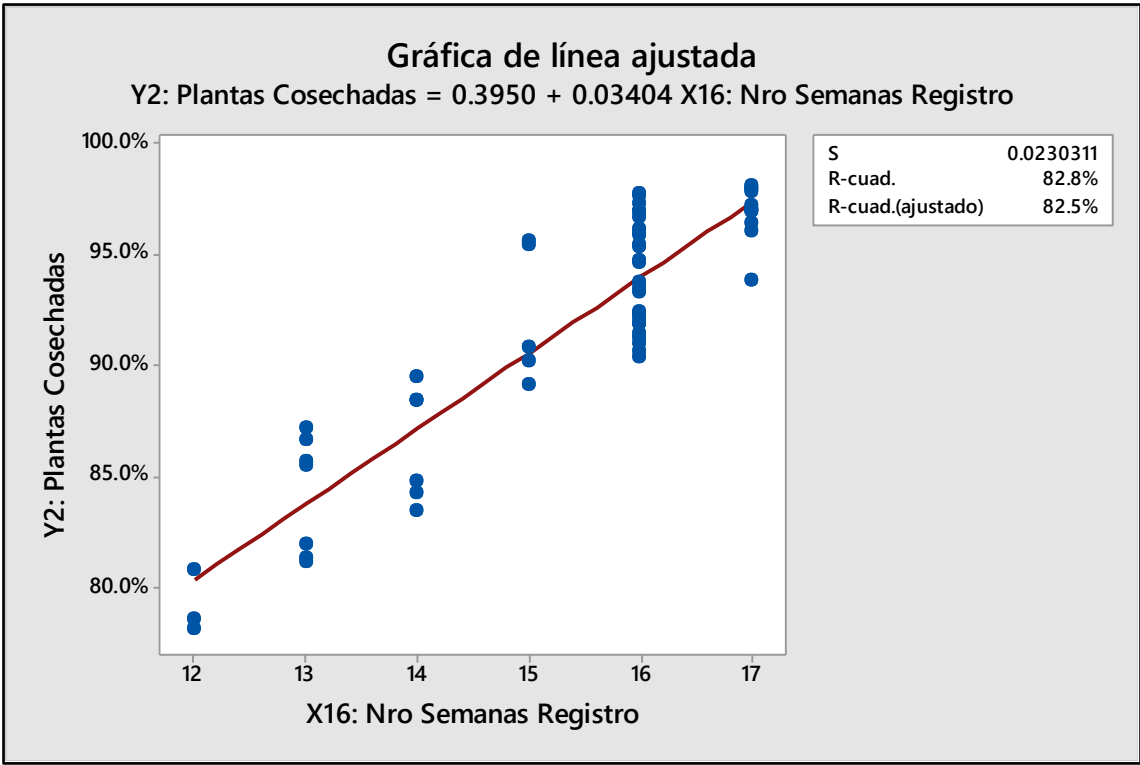


FIGURA 43: Correlación para validar la causa X₁₆

Fuente: Elaboración propia.

Correlación: Tallos Empacados por Tallos Cosechados, Porcentaje de Tallos con medidas mínimas

X₁₉: El tamaño de los tallos cosechados tiene relación con los Tallos Empacados por Tallos Cosechados

Y: Existe un bajo porcentaje de Tallos Empacados por Tallos Cosechados

La **Tabla 39** muestra los valores del indicador de Tallos Empacados por Tallos Cosechados y el promedio de bajas temperaturas en las 60 ejecuciones de proceso.

TABLA 39: Valores para validación de Causa X₁₉

Id	Y (%)	X (%)	Id	Y (%)	X (%)	Id	Y (%)	X (%)
01	88.43	54.5	21	82.22	63.0	41	94.44	42.0
02	86.02	59.5	22	88.62	45.8	42	89.09	52.5
03	86.97	51.0	23	87.15	58.0	43	93.66	44.0
04	90.87	41.0	24	90.61	45.0	44	93.95	41.0
05	89.57	43.5	25	86.12	54.0	45	92.50	41.0
06	87.84	52.8	26	82.40	65.0	46	91.56	45.0
07	88.11	61.0	27	86.68	62.6	47	92.34	41.5
08	85.50	61.0	28	84.82	65.0	48	86.14	61.0
09	84.77	59.6	29	90.70	43.0	49	88.97	49.0
10	84.05	60.5	30	87.44	51.0	50	87.71	53.0
11	83.40	66.0	31	80.60	63.0	51	79.87	64.8
12	86.65	62.9	32	82.92	61.0	52	91.55	41.0
13	87.39	61.0	33	92.36	42.7	53	80.50	65.0
14	83.87	61.0	34	91.00	44.0	54	90.84	44.0
15	86.96	51.0	35	89.28	49.5	55	86.86	53.0
16	83.60	62.0	36	93.08	41.5	56	91.67	41.0
17	80.25	65.0	37	89.76	51.0	57	95.12	43.2
18	91.65	43.5	38	82.98	63.0	58	93.42	43.0
19	88.78	51.9	39	91.65	43.0	59	86.35	51.5
20	87.63	63.0	40	88.00	45.5	60	92.60	43.5

Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 44** se busca verificar si existe una relacion directa entre los Tallos Empacados por Tallos Cosechados y los tamaños de los Tallos cosechados.

Se encuentra una correlacion negativa,mientras menos sea el porcentaje de los tallos minimos es mayor el cumpliendo de los Tallos Empacados por Tallos cosechados.

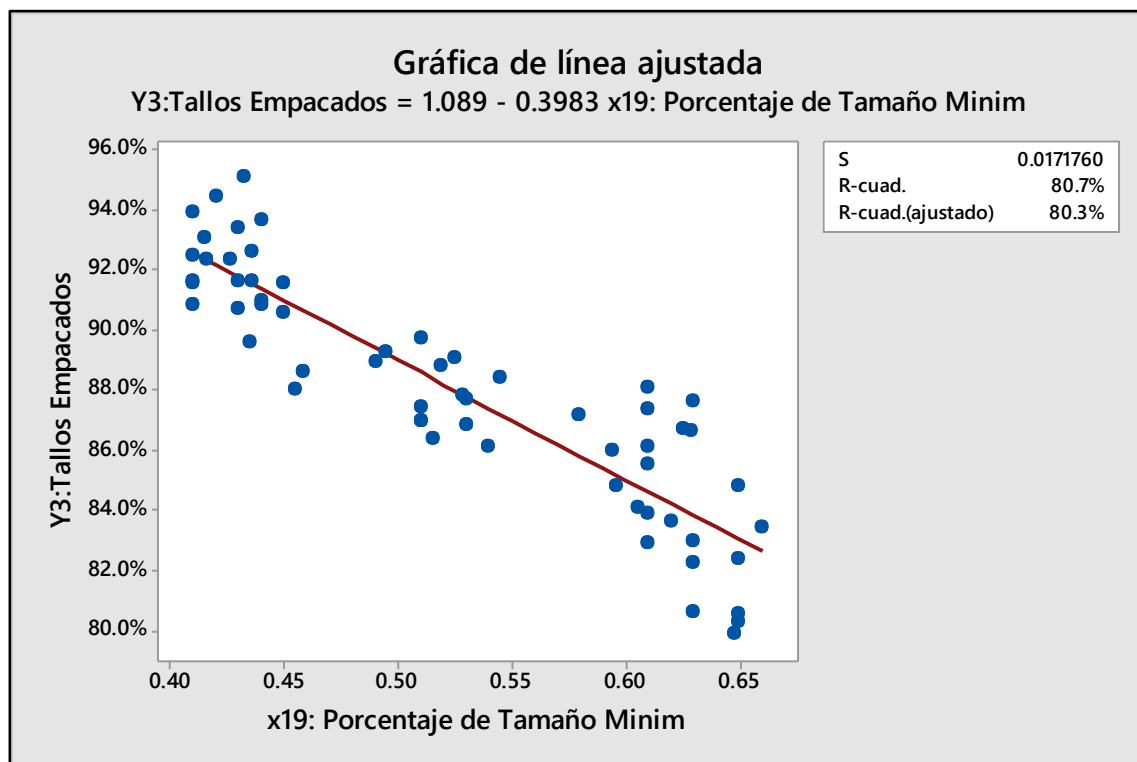


FIGURA 44: Correlación para validar la causa X₁₉

Fuente: Elaboración propia.

Se concluye **X₁₉** como una causa real.

3.2.5.3.2 Definición de Causas Reales

En la **Tabla 40** se muestra el resultado de las validaciones de las causas reales de la variación y se presenta las X reales.

Diagrama de Causa y Efecto Real

Con todas las causas reales de variación identificadas se define en la **Figura 45** un Diagrama de Ishikawa real.

TABLA 40: Causas Reales

Variable	Causa Posible	Resultado de Validación	X Reales
X ₁	Falta de conocimiento para realizar proyecciones	El Gerente de Producción revisa las fórmulas para cálculo de proyección y se valida.	-----
X ₂	No cuentan con tecnología ni maquinaria agrícola adecuada	Se revisa el plan de mantenimiento y su cumplimiento y se valida que se está cumpliendo.	-----
X ₃	Falta de Organización en Operatividad en Sala	Se revisó la trazabilidad de la información y de los procesos y se valida como realizado	-----
X ₄	No existe buena comunicación entre Producción y Ventas	Se realiza entrevistas con el personal de Ventas y Producción se verifica que teniendo información no se comunica, tampoco se actualiza en el sistema.	X4: No existe buena comunicación entre Producción y Ventas
X ₅	Se produce errores de registro de Tallos Ofrecidos en el Sistema Informático.	Se verifica que si se está ingresando la información correcta del Stock	-----
X ₆	Los parámetros para el cálculo de los Tallos Proyectados es errada.	Se verifica con el Gerente de Producción que los parámetros son los correctos	-----
X ₇	La falta de información oportuna está ocasionando no se tome las medidas preventivas y correctivas.	Se verifica que tienen varios reportes y hacen cálculos para sacar Indicadores.	X7: La falta de información oportuna está ocasionando no se tome las medidas preventivas y correctivas.
X ₈	Cambios climáticos repentinos está ocasionando baja Producción.	Se verifico mediante Correlación, no tiene relación.	-----
X ₉	Aparición de nuevas enfermedades en las plantas durante su periodo de crecimiento.	Se revisó las estadísticas y se verifico que no ha existido nuevas enfermedades.	-----
X ₁₀	La falta de rotación de cultivos está produciendo enfermedades en las plantas.	Se verifico mediante Correlación, si tiene relación.	X10: La falta de rotación de cultivos está produciendo enfermedades en las plantas.
X ₁₁	La concentración de sales en el suelo es superior a lo permitido y esta ocasionando falta de crecimiento de los plantas.	Se verifico mediante Correlación, si tiene relación.	X11: La concentración de sales en el suelo es superior a lo permitido y esta ocasionando falta de crecimiento de los plantas.
X ₁₂	No se tiene el conocimiento para controlar las enfermedades durante el periodo de crecimiento de las plantas.	Se realiza la verificación y si cumple con el perfil definido	-----
X ₁₃	Las bajas temperaturas están ocasionando el arrosamiento de las plantas	Se verifico mediante Correlación, no tiene relación.	-----
X ₁₄	No se está cumpliendo con el plan de iluminación y no permite el crecimiento adecuado de plantas y tallos.	Se verifico mediante Correlación, si tiene relación.	X14: No se está cumpliendo con el plan de iluminación y no permite el crecimiento adecuado de plantas y tallos.
X ₁₅	Rotación de Personal de Cosecha	Se verifico los registros de Cambio de Personal y se verifico que si hubo Rotación de Personal en esta área	X15: Rotación de Personal de Cosecha

Variable	Causa Posible	Resultado de Validación	X Reales
X ₁₆	No se están realizando las mediciones estadísticas semanales durante el crecimiento de las plantas.	Se verifico mediante Correlación, si tiene relación.	X16: No se están realizando las mediciones estadísticas semanales durante el crecimiento de las plantas.
X ₁₇	Los tallos cosechados ya tienen medidas no adecuadas cuando se cosechan.	Se verifico mediante Correlación, si tiene relación.	X17: Los tallos cosechados ya tienen medidas no adecuadas cuando se cosechan.
X ₁₈	Las mesas de selección no tienen las medidas adecuadas para el corte del tallo.	Se verifico las medidas, si tiene el tamaño correcto	-----
X ₁₉	Los tallos se enferman después de ser cosechados y no se trata adecuadamente	Se realiza un muestreo y se verifica que los tallos si tienen enfermedades en el periodo de espera en Sala	X19: Los tallos se enferman después de ser cosechados y no se trata adecuadamente
X ₂₀	Rotación de Personal de Selección.	Se verifico los registros de Cambio de Personal y se verifico que no hubo Rotación de Personal en esta área	-----
X ₂₁	La falta de hidratación de la flor esta causando el deterioro del tallo	Se verifica que no se está consumiendo soluciones según la cantidad, se verifica que se presentan enfermedades.	X21: La falta de hidratación de la flor esta causando el deterioro del tallo
X ₂₂	Clima laboral tenso por presión de tiempo para entrega de Cajas	Se revisa los indicadores de Clima Laboral de las sedes, se verifica sus valor está en el rango establecido como favorable	-----
X ₂₃	Desperdicios en zona empaque generan retrasos y errores.	Se revisa la existencia de mudas durante el proceso. Se verifica que existen desperdicios pero que existe un personal que los traslada al lugar determinado.	-----
X ₂₄	No se está asignando correctamente los costos directos.	Se revisa los registros con los formatos y con lo realmente consumido, se verifica que se están asignando correctamente.	-----
X ₂₅	El precio de venta es menor a lo esperado.	Se revisa el histórico de ventas y el precio promedio está en el rango establecido.	-----
X ₂₆	El margen requerido no es alcanzable.	Se revisa históricos y comparativos se verifica que el margen es alcanzable	-----
X ₂₇	El método de costeo de producción por cultivo es errado.	Se revisa auditorias y se verifica que se ha validado el método de costeo.	-----
X ₂₈	Los costos de Producción se incrementan por insumos de control de enfermedades.	Se revisa los consumos por tipo de producto y se verifica que se aumenta por uso de insumos para control de plagas	X28: Los costos de Producción se incrementan por insumos de control de enfermedades.
X ₂₉	Los costos de Producción se incrementan por aumento de personal.	Se comprueba que no ha habido aumento de personal	-----
X ₃₀	Los costos de Producción se incrementan por aumento de costos indirectos.	Se revisa que los costos indirectos corresponde a los históricos	-----

Fuente: Elaboración propia.

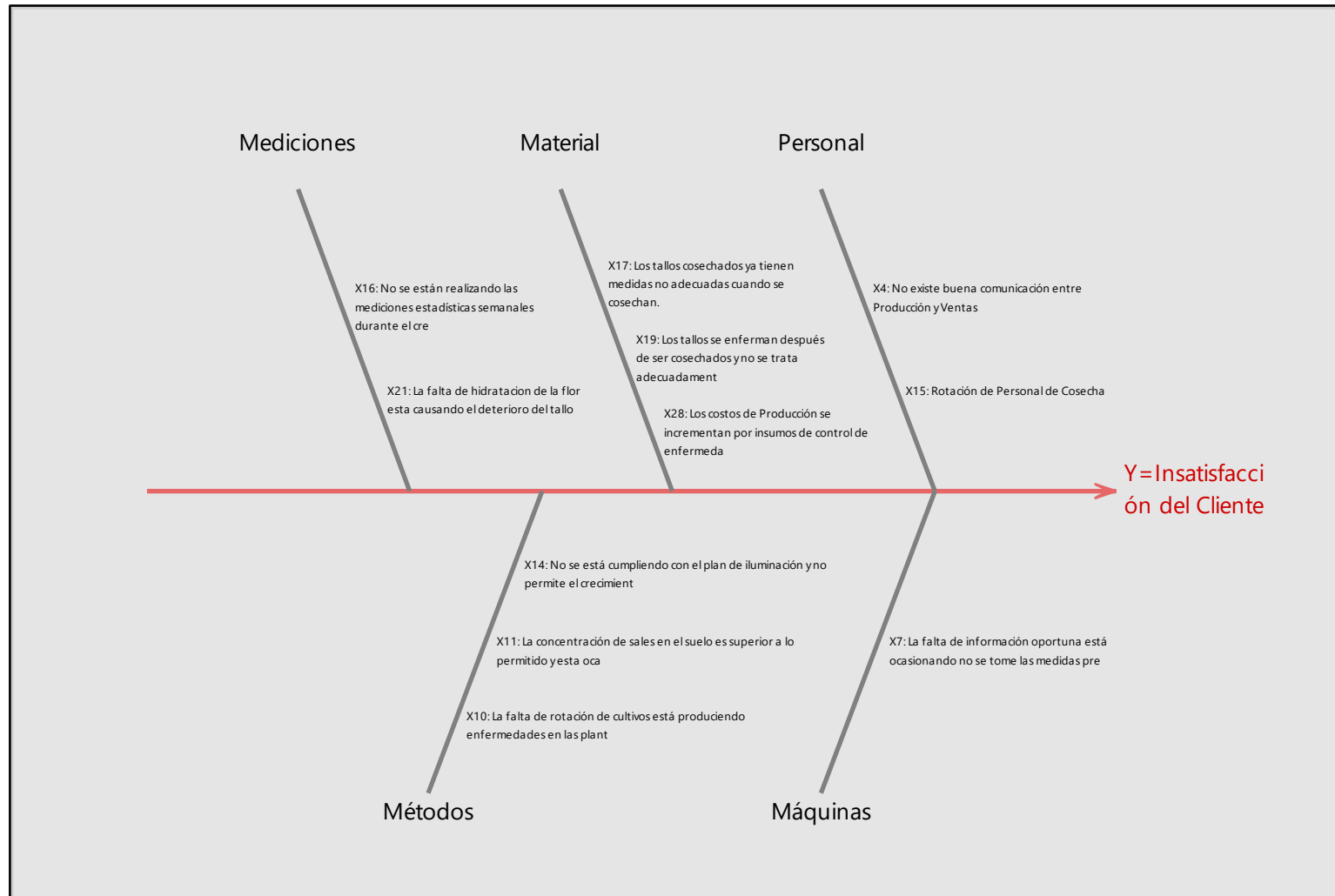


FIGURA 45: Diagrama de Pareto Causas Reales

Fuente: Elaboración propia.

3.2.5.4 Fase de Mejorar

La fase de Mejorar tiene como objetivo determinar el proceso Optimo que lograra darle solución a las causas que ocasionan que el proceso de producción de Flor Cortada no cumplan sus especificaciones, este nuevo proceso se desarrolla en base a herramientas como: Benchmarking, matriz de alternativas de mejora, soluciones tentativas, pruebas de requisitos mínimos, matriz de esfuerzo impacto, diagrama de contexto mejorado, flujo mejorado.

3.2.5.4.1 Benchmarking

Como parte de la búsqueda de propuestas de solución se realiza un Benchmarking de una empresa líder del mercado mundial en el sector de flores.

Planeación

Se realizó una visita de prospección técnica-comercial a Holanda entre el 1 y 15 de noviembre del 2012 auspiciada por la Asociación de Exportadores ADEX.

Corporación Roots coordinó la visita a la empresa holandesa Royal Van Zanten con el fin de realizar un benchmarking cooperativo.

El proceso a analizar es el de reducción de mermas y uso de tecnología para el control de calidad.

El comité de Corporación Roots está conformado por el Gerente de Producción y Gerente General.

El equipo técnico de Royal Van Zanten está conformado por la Directora de Ingeniería Sjoukje Heimovaara y técnicos a su cargo.

Las entrevistas se realizaron en las instalaciones de Royal Van Zanten.



Recaudación de Información

La directora de Ingeniería explica que no tienen un proceso formalizado de control de mermas, sino que aplican un concepto de sistema integrado de calidad y autocontrol con el siguiente concepto: “Un ambiente totalmente controlado y automatizado garantiza una merma mínima o despreciable”

Este concepto es implementado a través de políticas y tecnología que se describen a continuación:

Políticas:

- a) No se produce flores en campo sino en invernaderos.
- b) Control total del ambiente.
- c) Ambientes asépticos.
- d) Mínima interacción con personas.
- e) Todos los procesos de producción se realizan en las mismas instalaciones.
- f) Todos los traslados tienen control del ambiente.
- g) Zonas restringidas en todo el proceso de Producción, solo ingresa personal autorizado a los invernaderos.

Tecnología:

- a) Invernaderos inteligentes: Los invernaderos tienen sensores de temperatura, de concentración de sales y enfermedades, los cuales están conectados a un software que registra la información y es auto regulable.
- b) Programación de tratamiento: En base a la información tomada de los sensores, el personal especializado planifica en el software el tratamiento que se le aplicara a las plantas: hidratantes, iluminación, fertilizantes.
- c) Programación automática: En el software se especifica las acciones que el invernadero realizara de acuerdo a parámetros o indicadores del ambiente.
- d) Seguridad de ambiente: Cuando una persona accede a los invernaderos es rociada automáticamente con sustancias para eliminar o prevenir enfermedades que puedan afectar a las plantas o tallos.
- e) Iluminación Artificial, Led Rojo-Azul.
- f) Los traslados de flor son realizado en su mayoría por fajas o bandas transportadoras

3.2.5.4.2 Alternativas de Mejora

En la **Tabla 41** se expone las soluciones posibles a cada causa determinada, en la **Tabla 42** se selecciona las soluciones que se propondrán para eliminar o disminuir o controlar las variables de causa real de que el proceso de Producción Flor Cortada no cumpla con sus especificaciones.

TABLA 41: Alternativas de Mejora por Causa Real

X Reales	Ideas de Solución
X7: La falta de información oportuna está ocasionando no se tome las medidas preventivas y correctivas.	El sistema de Producción debe de contar con un Tablero de Indicadores de Calidad y un sistema Experto que permita tomar las decisiones rápidamente para el tratamiento o merma oportuna. Este a su vez debe de estar disponible para un Comité de Calidad conformado por las personas responsables de las áreas involucradas del proceso.
X10: La falta de rotación de cultivos está produciendo enfermedades en las plantas.	Se debe de incluir este requisito en el Manual del Cultivo
	Se debe de contar con un reporte de Histórico de Siembras antes que se realice la Programación de Sistemas
	Debe de integrarse esta regla de negocio en el sistema de Producción
X11: La concentración de sales en el suelo es superior a lo permitido y esta ocasionando falta de crecimiento de los plantas.	Se debe de incluir este requisito en el Manual del Cultivo
	Se debe de establecer periodos de evaluación de suelos
	Se debe de realizar el control de registro de esta información en el Sistema de Producción
X14: No se está cumpliendo con el plan de iluminación y no permite el crecimiento adecuado de plantas y tallos.	Se debe de contar con todos los materiales para Iluminación antes de la siembras de los lotes.
	Se debe realizar capacitación al personal de Estadística y Jefe de Campo sobre la importación del cumplimiento del numero de semanas de evaluación
	Se debe de habilitar controles en el Sistema de Producción para el cumplimiento de esta regla

X Reales	Ideas de Solución
X15: Rotación de Personal de Cosecha	Se debe de evaluar el número de días de entrenamiento que está teniendo el personal de cosecha
	Se debe de realizar análisis de tiempo para el periodo de cosecha
	Se debe de evaluar cuál es el motivo de rotación de personal de cosecha
X16: No se están realizando las mediciones estadísticas semanales durante el crecimiento de las plantas.	Se debe de incluir este requisito en el Manual del Cultivo
	Se debe de actualizar el programa de control de estadística
	Se debe de crear indicadores automatizados en el Sistema de Producción para el control del registro de estadística
X17: Los tallos cosechados ya tienen medidas no adecuadas cuando se cosechan.	Se debe de establecer un porcentaje máximo para los tamaños mínimos de Tallos
	Se debe de realizar un programa de capacitación a los cosechadores y Supervisores
X21: La falta de hidratación de la flor esta causando el deterioro del tallo	Se debe de tener dentro de la Postcosecha un personal de Control de Calidad.
	Se debe de contar con un modulo Sistema Experto para el tratamiento adecuado
X28: Los costos de Producción se incrementan por insumos de control de enfermedades.	Se debe de contar con un Equipo Integral de Control de Calidad formado por los Jefes y especialistas en las áreas de Campo, Estadística y PostCosecha.
	Se debe de tener un reporte en línea sobre los consumos de insumos de tal manera que si sobrepase el límite permitido se tome una decisión.

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 42: Soluciones Tentativas por Causa Real

X Reales	Soluciones Tentativas
X7: La falta de información oportuna está ocasionando no se tome las medidas preventivas y correctivas.	ST1: Se creara un módulo de Control de Indicadores de Calidad en el cual se podrá ver los valores de siembra, estadística y productividad comparados con los valores esperados estos indicadores seran el input para un módulo de Sistema Experto para que el diagnóstico y tratamiento de Enfermedades para de esta manera tener un diagnóstico y tratamiento certero. Adicionalmente se creara un comité de Control de Calidad conformado por el Jefe de Campo, Jefe de Estadística y Jefe de Sala..
X10: La falta de rotación de cultivos está produciendo enfermedades en las plantas.	ST2: Se modificará el Sistema de Producción en su módulo de Siembra para que valide que se esté cumpliendo la regla de Rotación.
X11: La concentración de sales en el suelo es superior a lo permitido y esta ocasionando falta de crecimiento de los plantas.	ST3: Se modificara el Sistema de Producción en su módulo de Estadística para que valide que se esté cumpliendo el registro y control de Concentración de Sales.
X14: No se está cumpliendo con el plan de iluminación y no permite el crecimiento adecuado de plantas y tallos.	ST4: Se modificara el Sistema de Producción en su módulo de Estadística para que valide que se esté cumpliendo con el número de semanas de Iluminación.

X Reales	Soluciones Tentativas
X15: Rotación de Personal de Cosecha	ST5: Realizar la reevaluación del perfil y selección de personal. Incluir este puesto en el programa de desarrollo.
X16: No se están realizando las mediciones estadísticas semanales durante el crecimiento de las plantas.	ST6: Se modificara el Sistema de Producción en su módulo de Estadística para que valide que se esté registrando las estadística de acuerdo al programa.
X17: Los tallos cosechados ya tienen medidas no adecuadas cuando se cosechan.	ST7: Programa de capacitación para el personal de Cosecha.
X21: La falta de hidratación de la flor esta causando el deterioro del tallo	ST8: Se habilitara el modulo de Sistema Experto para el Diagnostico y Tratamiento
X28: Los costos de Producción se incrementan por insumos de control de enfermedades.	ST9: El Tablero de Indicadores de Calidad incluirea los costos de insumos para que se evalúe en que momento resulta beneficioso seguir aplicando tratamiento a las plantas.

Fuente: Elaboración propia.

Pruebas de Requisitos Mínimos

A continuación se realiza la prueba de requisitos mínimos de cada solución tentativa:

ST1: Se creara un módulo de Control de Indicadores de Calidad en el cual se podrá ver los valores de siembra, estadística y productividad comparados con los valores esperados estos indicadores pasaran a un módulo de Sistema Experto para que el diagnóstico y tiramiento de Enfermedades para de esta manera tener un diagnóstico y tiramiento certero. Adicionalmente se creara un comité de Control de Calidad conformado por el Jefe de Campo, Jefe de Estadística y Jefe de Sala.

X3: La falta de información oportuna está ocasionando no se tome las medidas preventivas y correctivas.

¿Eliminará esta solución las causas raíz del problema?

Por si solo No, pero es indispensable puesto que brindara la información disponible y oportuna para la toma de decisiones, en un giro de negocio que depende de variables controlables y no controlables como el clima que afectan a la producción a campo abierto y se necesita un monitoreo constante del estado de las plantas y los tallos en producción, además de un tratamiento certero.

¿Reducirá la variación media del proyecto y del producto?

Si, por que el conocimiento, la experiencia del Comité de Calidad utilizando las herramientas de los indicadores podrán reducir la variabilidad del proceso es decir menos mermas de plantas y tallos.

¿Evitará que el problema reaparezca?

No, pero minimizara su impacto puesto antes cualquier problema se contará con la información oportuna para minimizar las mermas.

Conclusión

Se implementará el comité Control de Calidad constituido por el Jefe de Campo, Estadística y Sala, los cuales tendrán el acceso a la información de un Tablero de

Indicadores de Calidad del proceso de Producción.

ST2: Se modificará el Sistema de Producción en su módulo de Siembra para que valide que se esté cumpliendo la regla de Rotación.

X6: La falta de rotación de cultivos está produciendo enfermedades en las plantas.

¿Eliminará esta solución las causas raíz del problema?

Si porque se evitara que se siembre en un lote que no cumple con la regla de rotación de cultivo.

¿Reducirá la variación media del proyecto y del producto?

Si, ya se demostró que el no cumplir con la regla de Rotación de Cultiva esta correlacionada a la falta de cumplimiento de los tallos producidos.

¿Evitara que el problema reaparezca?

Sí, es una regla que ya está incluida en el primer paso para la producción de flor , es decir en la programación de siembras

Conclusión

Se implementará la regla de rotación de cultivos en el sistema de Producción.

ST3: Se modificará el Sistema de Producción en su módulo de Estadística para que valide que se esté cumpliendo el registro y control de Concentración de Sales, se adquirirá medidores de salinidad.

X7: La concentración de sales en el suelo es superior a lo permitido y está ocasionando falta de crecimiento de las plantas.

¿Eliminará esta solución las causas raíz del problema?

No, la concentración de sales es debida a distintas causas, pero esta herramienta permitirá se tomen las medidas para reducirla.

¿Reducirá la variación media del proyecto y del producto?

Si, cuando se tenga la información de la concentración de sales se podrá tomar las medidas para controlarla y así se reducirá la merma de plantas.

¿Evitará que el problema reaparezca?

No, pero reducirá su impacto al tener la información para realizar las acciones sobre los lotes para bajar la concentración de sales.

Conclusión

Se implementará el registro y control de la concentración de sales en el módulo de Estadística y en el Tablero de Indicadores.

ST4: Se modificará el Sistema de Producción en su módulo de Estadística para que valide que se esté cumpliendo con el número de semanas de Iluminación.

X10: No se está cumpliendo con el plan de iluminación y no permite el crecimiento adecuado de plantas y tallos.

¿Eliminará esta solución las causas raíz del problema?

Si, el control de la iluminación permitirá las medidas necesarias para el cumplimiento del requisito de número de semanas de iluminación.

¿Reducirá la variación media del proyecto y del producto?

Si, puesto que se ha comprobado que las semanas en iluminación está relacionada al crecimiento de las plantas.

¿Evitará que el problema reaparezca?

Si, el control de la iluminación hará que logre cumplir el plan de iluminación requerido por el cultivo.

Conclusión

Se implementará el registro y control de las semanas de Iluminación en el módulo de Estadística y en el Tablero de Indicadores.

ST5: Realizar la reevaluación del perfil y selección de personal. Incluir este puesto en el programa de desarrollo.

X10: Rotación de Personal de Cosecha

¿Eliminará esta solución las causas raíz del problema?

No, la rotación de personal es debido a una serie de factores que la empresa no puede controlar en su totalidad.

¿Reducirá la variación media del proyecto y del producto?

Si, realizando métodos como dar a las personas una línea de carrera, capacitación y mejora de clima laboral se logra reducir este problema.

¿Evitará que el problema reaparezca?

No, puesto que es un tema personal con muchas variables no controladas por la empresa.

Conclusión

Se incluirá al personal de Cosecha en el programa de Desarrollo Personal de la empresa.

ST6: Se modificará el Sistema de Producción en su módulo de Estadística para que valide que se esté registrando la estadística de acuerdo al programa.

X12: No se están realizando las mediciones estadísticas semanales durante el crecimiento de las plantas.

¿Eliminará esta solución las causas raíz del problema?

Si, el control de evaluación de estadística semanal lograra registrar las características de la planta para tomar las medidas preventivas y/o correctivas

¿Reducirá la variación media del proyecto y del producto?

Si, la evaluación de las plantas es necesaria y urgente para tomar medidas para el buen crecimiento de la planta.

¿Evitará que el problema reaparezca?

Si, el control de esta información lograra que tome las medidas necesarias para el cumplimiento de este registro.

Conclusión

Se implementar el control del registro de Estadística y en el Tablero de Indicadores.

ST7: Programa de capacitación para el personal de Cosecha.

X15: Los tallos cosechados ya tienen medidas no adecuadas cuando se cosechan.

¿Eliminará esta solución las causas raíz del problema?

Si, la capacitación lograra que los cosechadores realicen su labor correctamente y eviten el corte inadecuado del tallo.

¿Reducirá la variación media del proyecto y del producto?

Si, con la capacitación se garantizara que los tallos cosechados tengan su máximo tamaño.

¿Evitará que el problema reaparezca?

Sí, no puesto la capacitación es un sistema constante.

Conclusión

Se implementará el programa de Capacitación para el personal de Cosecha para garantizar que los tallos cosechados sean de la máximo tamaño posible.

ST8: Se habilitara el módulo de Sistema Experto para el Diagnóstico y Tratamiento

X19: La falta de hidratación de la flor está causando el deterioro de los Tallos.

¿Eliminará esta solución las causas raíz del problema?

No, pero si reducirá su impacto puesto que el conocimiento disponible permitirá el tratamiento adecuado.

¿Reducirá la variación media del proyecto y del producto?

Si, el sistema experto permitirá el tratamiento adecuado de las Plantas y Tallos.

¿Evitará que el problema reaparezca?

No, al estar expuesto la planta y tallos al medio ambiente se puede presentar enfermedades o falta de hidratación.

Conclusión

Se incluirá este módulo de Sistema Experto disponible para el personal de Sala y Campo.

ST9: El Tablero de Indicadores de Calidad incluirá los costos de insumos para que se evalúe en que momento resulta beneficioso seguir aplicando tratamiento a las plantas

X19: Los costos de Producción se incrementan por insumos de control de enfermedades.

¿Eliminará esta solución las causas raíz del problema?

Si tener la información oportuna de los costos lograra que no se tomen las medidas para que no se excedan.

¿Reducirá la variación media del proyecto y del producto?

Si, el control de costos de producción permitirá el aumento de margen de la venta de la producción.

¿Evitará que el problema reaparezca?

No, porque en el futuro puedo ocurrir un aumento en el costo de producción debido a gastos indirectos.

Conclusión

Se incluirá los costos de producción dentro del Tablero de indicadores de Calidad.

Selección de Soluciones Finales

Las soluciones se categorizarán en tres grupos: gestión de personal, métodos y, desarrollo de TICs.

Gestión de Personal: ST5, ST7, ST8:

La gestión de personal será ejecutada al área de Recursos Humanos para ser incluida dentro de su plan Anual de Capacitación que ya forma parte del presupuesto de la empresa.

Métodos: ST2, ST3, ST4, ST6:

La gestión de cambio de métodos y procedimientos será ejecutado por el departamento de producción y será incluida dentro de sus Manuales de Cultivo.

TICs: ST1, ST2, ST3, ST4, ST6, ST9:

Creación de la herramienta informática consistente a un Tablero de Indicadores y a un Sistema Experto que serán ejecutadas por el departamento de TI de la empresa quienes ya cuentan con la experiencia y conocimiento del giro del negocio puesto que desarrollaron los sistemas de la empresa.

TABLA 43: Matriz Esfuerzo Impacto

		Impacto	
		Bajo	Alto
Esfuerzo	Bajo	POSIBLE	ST1, ST2, ST3, ST4, ST5, ST6, ST7, ST8 , ST9 IMPLEMENTAR
	Alto	ELIMINAR	RETO FUTURO

Fuente: Elaboración propia.

En la Página 174 se muestra la evaluación económica del proyecto y su costo de oportunidad.

3.2.5.4.3 Definición de Proceso Optimizado

A continuación se muestra la misión, visión y metas del proceso Optimizado:

Misión

Producir Flor cortada de Gypsophila Perfecta de calidad exportación según las cantidades aprobadas en la Proyección de Ventas y en de acuerdo al costo por tallo empacado determinado.

Visión

Ser un estándar para el la Producción de Flor Cortada en cuanto a Tratamiento de Flor, Control de Mermas y Control de Calidad.

Metas

- a) Ejecutar el programa de siembras en las cantidades y periodos aprobados.
- b) Mantener el ofrecimiento para venta hasta con un 10% de diferencia con respecto a la Proyección de Ventas aprobado.
- c) Mantener las mermas de Plantas Cosechadas hasta un 10% de Plantas Sembradas
- d) Mantener las mermas de Tallos Empacados hasta un 10% de Tallos Cosechados.
- e) Mantener el costo de Producción Directo menor a igual a S/0.18 por Tallo Empacado.

En la **Figura 46** se muestra el Diagrama de Contexto en el cual se observa que el proceso de Producción de Flor Cortada Optimo tendrá interacción constante con TICs tales como el Tablero de Indicadores y un Sistema Experto. En la **Figura 47** se muestra el Diagrama de Flujo del proceso Optimizado.

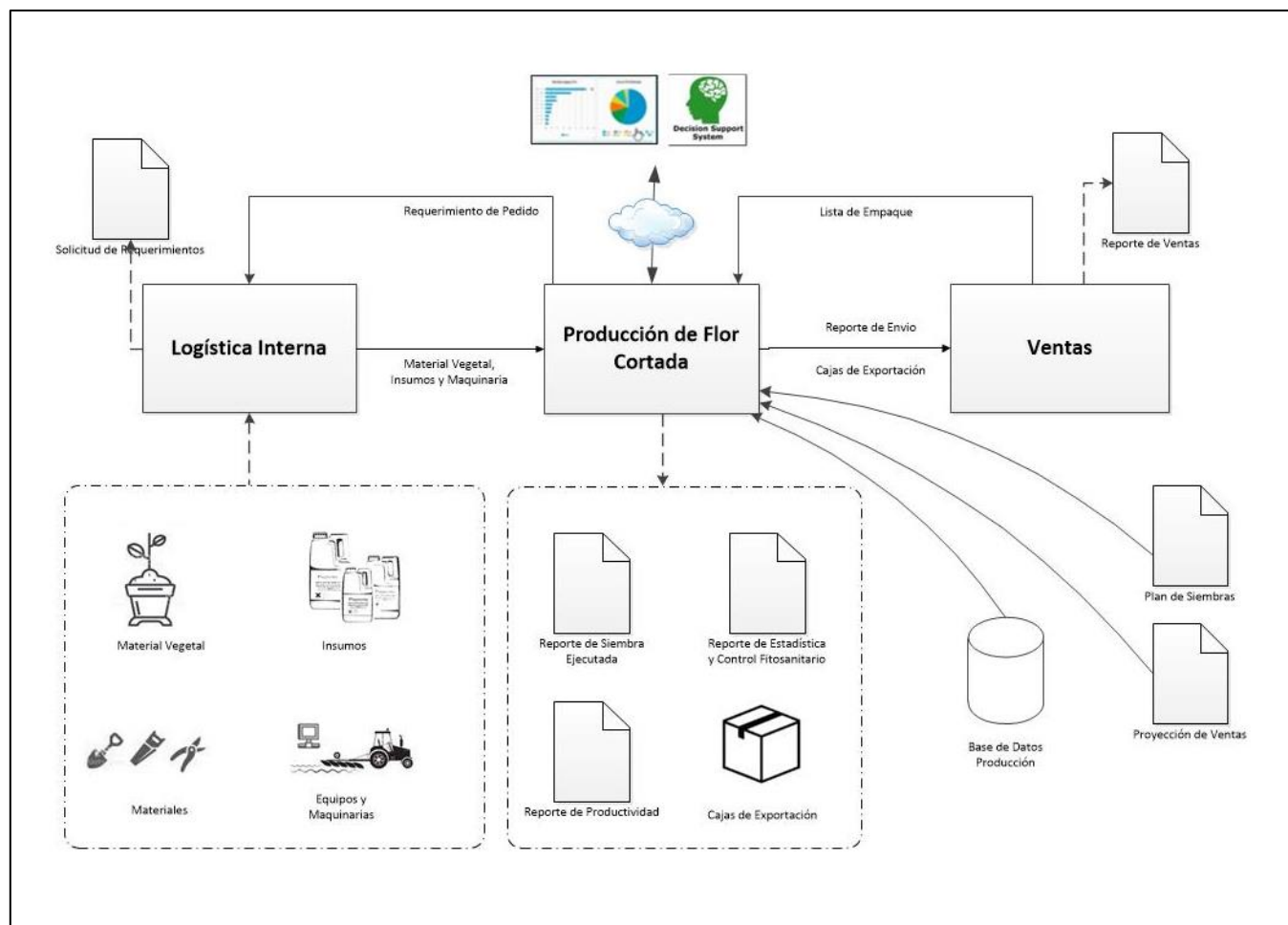


FIGURA 46: Diagrama de Contexto Mejorado

Fuente: Elaboración propia.

Flujograma Mejorado

1. Se formara el Comité de Control de Calidad conformado por: Jefe de Campo, Jefe de Sala y Jefe de Estadística.
2. Ingresar las características a monitorear el en el Tablero de Control como: Características de Semanas de Iluminación, Concentración de Sales, Rotación de Cultivos
3. Realizar el Plan y registro de pedidos de insumos, suministros, iluminación y materiales necesarios para el periodo de crecimiento de las Plantas.
4. Realización de la Siembra por parte de los Trabajadores Agrícolas
5. Durante el tiempo de crecimiento el Trabajador Agrícola suministra los insumos a los lotes, realizar el Plan de Riegos realiza el Plan de Iluminación.
6. Semanalmente se realiza la evaluación estadística Lote por Lote se toma los datos que suministraran el valor de los indicadores de calidad.
7. Si en la evaluación de estadística se identifica plantas que se deben de eliminar se producto la ejecución del mermado de plantas
8. Se registra la Estadística incluyendo las características de calidad del Tablero de Control.
9. El equipo de calidad prepara el tratamiento según los resultados consolidados del control de suelo, fertilización, iluminación, plagas y enfermedades y el tratamiento recomendado por el Sistema Experto.
10. Registro en el sistema informático del plan de tratamiento a ejecutar.
11. El Jefe de campo ejecuta el plan de tratamiento de plagas y enfermedades, en las semanas correspondientes al tratamiento particular de cada lote.
12. Registro en el sistema informático del plan de tratamiento ejecutado.
13. Ejecución de la cosecha.
14. Registro en el sistema informático de la cosecha ejecutada
15. Los seleccionadores trasladan los tallos cosechados en grupos de 25 tallos a sus mesas de trabajo, cada seleccionador tiene una mesa de trabajo asignada.
16. El seleccionador de acuerdo al cultivo verifica las características básicas y de calidad por cada tallo cosechado, los que no cumplen con las especificaciones

son categorizados y registrados en los formatos de merma y posteriormente mermados.

17. Registro en el sistema informático de la selección y merma ejecutada.
18. El seleccionador define el grado al cual representa el tallo, este grado identifica al producto de venta final del cliente.
19. Los tallos seleccionados son limpiados y deshojados.
20. Los tallos que tengan una medida mayor al tamaño según su grado definido son cortados.
21. Los tallos seleccionados son colocados en áreas de la mesa de trabajo de acuerdo a su grado.
22. El Anotador verifica los tallos seleccionados para lo cual se acerca mesa por mesa, si los tallos no cumplen con las especificaciones de calidad se inicia un reproceso.
23. El Anotador registra la información de cantidad de tallos seleccionados por trabajador en los formatos de Selección.
24. El jefe de Sala ingresa las características de los tallos al Sistema Experto y este le recomienda el tratamiento adecuado.
25. Entregar tallos en cajas de venta al proceso de empaque.
26. El personal de empaque realiza el enzunchado de las cajas de exportación
27. Se traslada las cajas a la cámara de frío para luego ser entregado al personal de Logística.
28. Se envía el reporte de envío al departamento de Ventas.

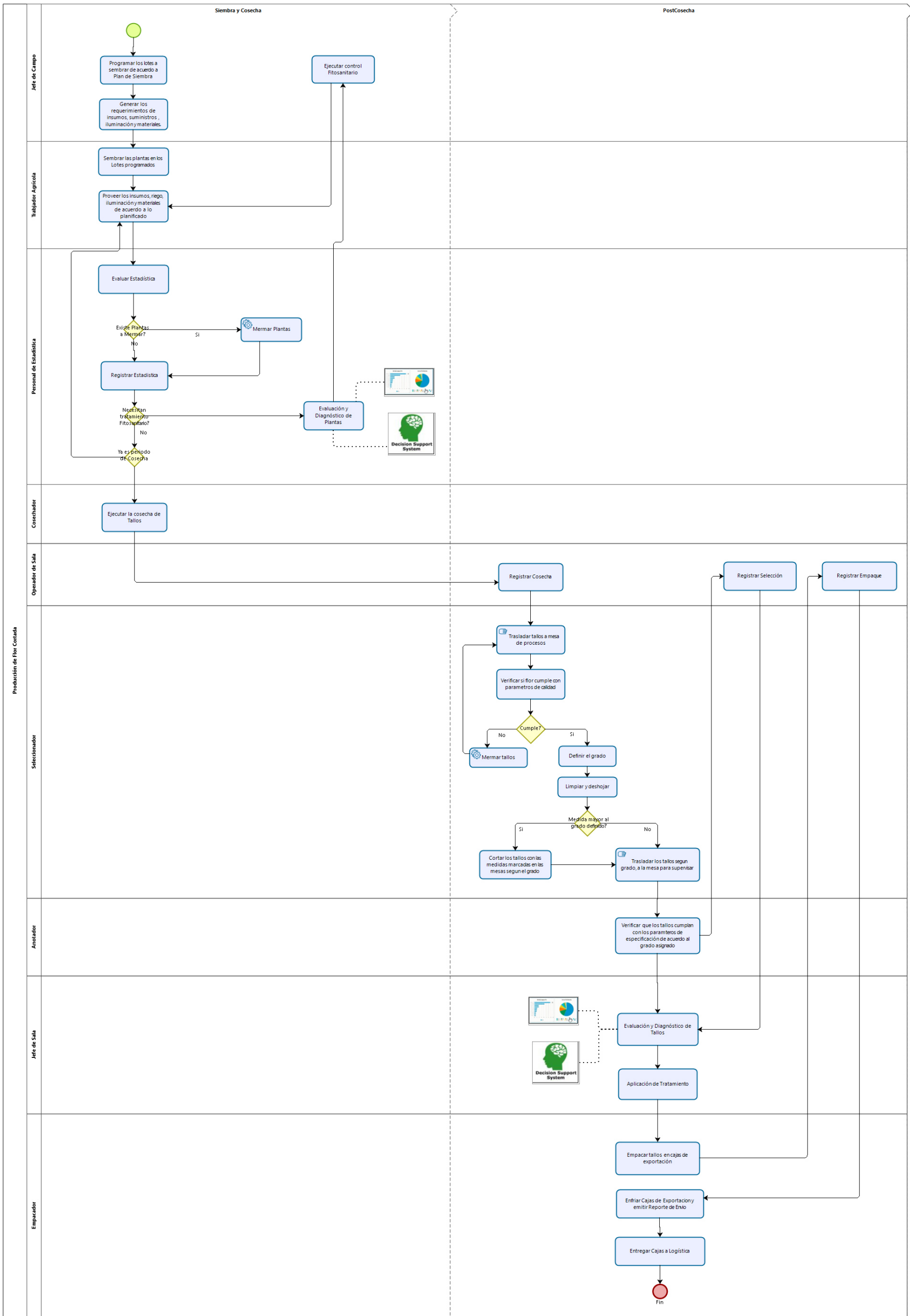


FIGURA 47: Flujograma Mejorado
Fuente: Elaboración propia.

3.2.5.5 Fase Controlar

Esta fase tiene como objetivo el diseñar los controles necesarios para asegurar que lo conseguido mediante el proyecto Six Sigma se formalice, se mantenga y sea la base para la mejora continua del proceso.

Plan de Control

El plan de control se enfoca en monitorear el comportamiento del “Y” en sus cuatro indicadores y así como la causas Xs identificadas. Este monitoreo además del Tablero de Control se deberá utilizar las gráficas de control y sus resultados como nuevo requerimiento para la mejora continua del proceso.

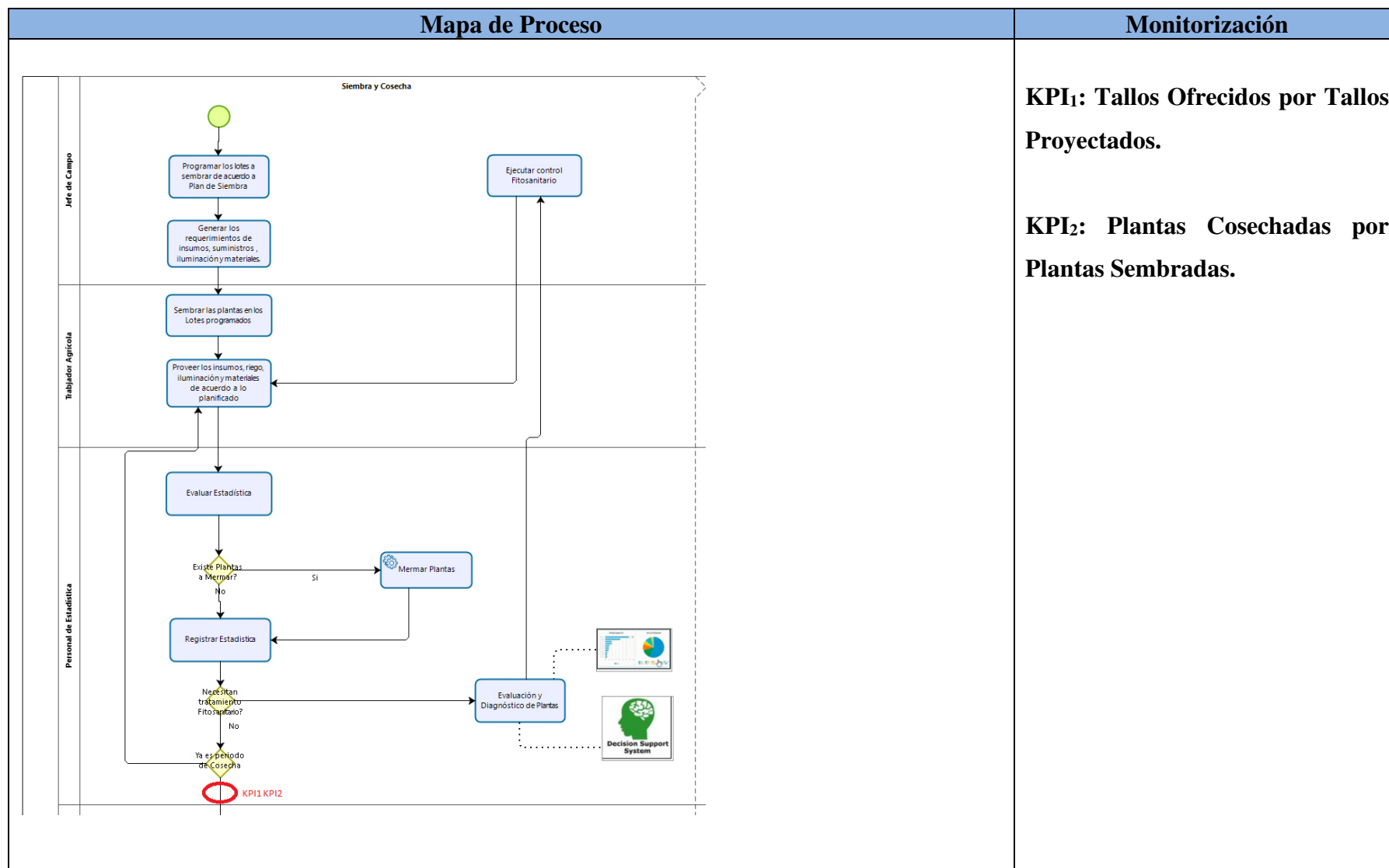
Para mantener nuestro proceso estable se requiere el trabajo en equipo del comité establecido de control de calidad. Adicionalmente se requiere que las mejoras estén documentadas con todo detalle de las mejoras.

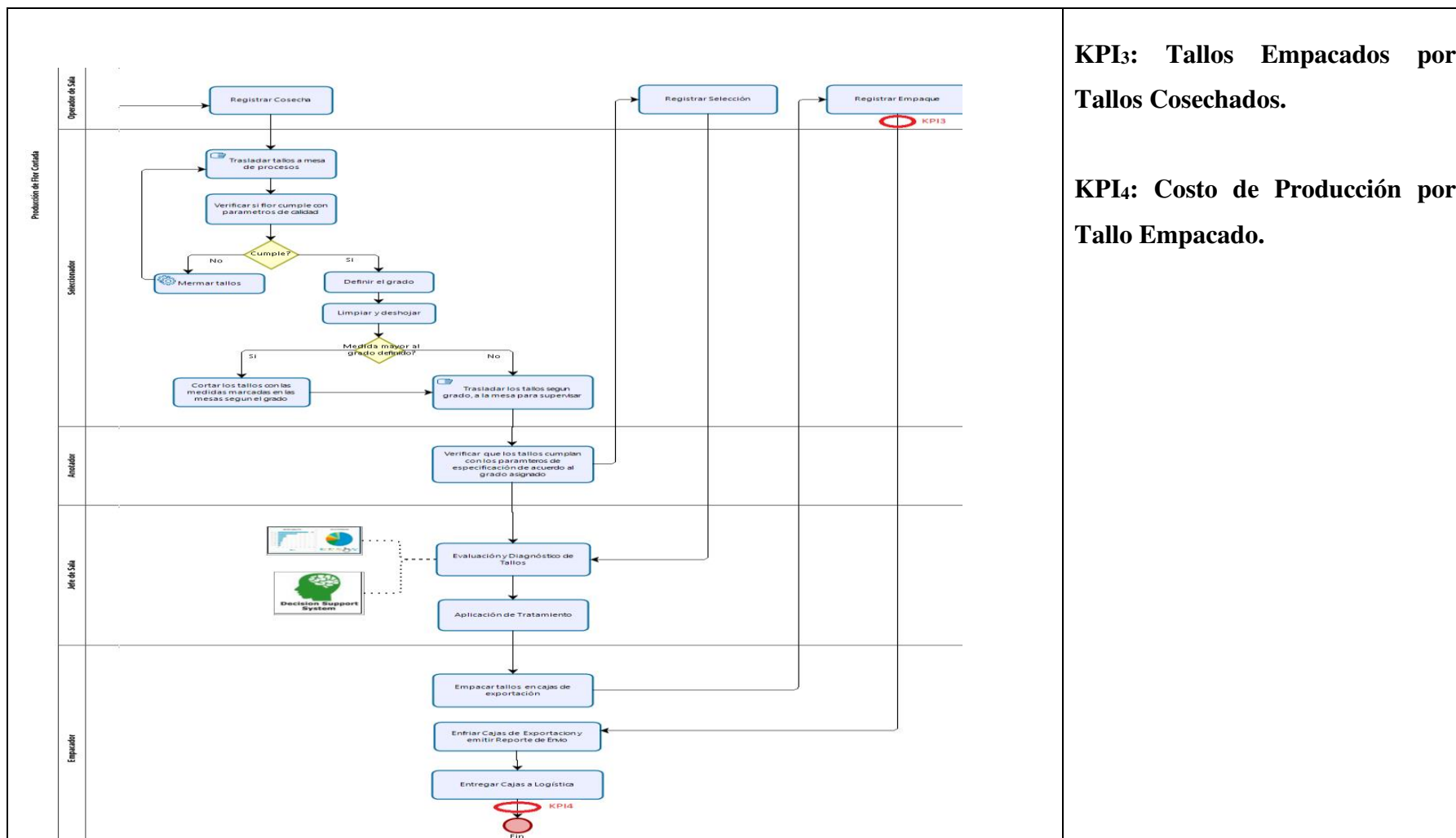
Recursos Humanos implementará el plan de capacitación continua del personal, asegurando el cumplimiento del mismo a través del convenio de capacitación y el formato de conformidad y cumplimiento, que se colocará en los legajos del personal. Asimismo, trabajarán en el desarrollo de la cultura empresarial basada en la calidad.

En la **Tabla 44** se muestra los controles a medir en el cronograma, En la **Tabla 45** se muestra como se monitoreará el proceso Optimizado.

.

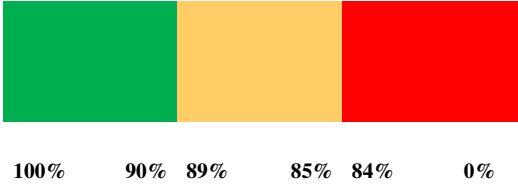
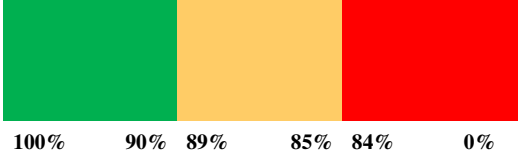
TABLA 44: Controles en el Flujograma







Fuente: Elaboración propia.

TABLA 45: Monitorización del proceso mejorado

Mapa del Proceso		Monitorización	
¿Qué Medirá?	Responsable	Especificaciones	¿Qué se Hará?
KPI ₁ : Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados.	Analista de Procesos	 <p>100% 90% 89% 85% 84% 0%</p>	<p>Verde: Se debe mantener este porcentaje para el cumplimiento de la Proyección de Ventas.</p> <p>Ámbar: Se debe de reunir al comité de Control de Calidad para la revisión del proceso.</p> <p>Rojo: Se debe de Reunir el Jefe de Fundo con el Equipo de Control de Calidad para la revisión del proceso.</p>
KPI ₂ : Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas.	Analista de Procesos	 <p>100% 90% 89% 85% 84% 0%</p>	<p>Verde: Se debe mantener este porcentaje para el cumplimiento de la Plantas Cosechadas.</p> <p>Ámbar: Se debe de reunir al comité de Control de Calidad para la revisión del proceso.</p> <p>Rojo: Se debe de Reunir el Jefe de Fundo con el Equipo de Control de Calidad para la revisión del proceso.</p>

KPI ₃ : Tallos Empacados por Tallos Cosechados.	Analista de Procesos	 <p>100% 90% 89% 85% 84% 0%</p>	<p>Verde: Se debe mantener este porcentaje para el cumplimiento de Tallos Empacados.</p> <p>Ámbar: Se debe de reunir al comité de Control de Calidad para la revisión del proceso.</p> <p>Rojo: Se debe de Reunir el Jefe de Fundo con el Equipo de Control de Calidad para la revisión del proceso.</p>
KPI ₄ : Costo de Producción por Tallo Empacado.	Analista de Procesos	 <p>0.00 0.18 0.19 0.20 0.21 1</p>	<p>Verde: Se debe mantener este porcentaje para el cumplimiento de la Proyección de Ventas.</p> <p>Ámbar: Se debe de reunir al comité de Control de Calidad para la revisión del proceso.</p> <p>Rojo: Se debe de Reunir el Jefe de Fundo con el Equipo de Control de Calidad para la revisión del proceso.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Graficas de Control

KPI₁: Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados

Se procede a medir el KPI₁ del proceso de Producción de Flor Cortada con uso de la metodología Six Sigma estos datos son denominados de Post-Prueba.

En la **Tabla 46** se muestran las observaciones recolectadas y en la **Tabla 47** la categorización de las mismas donde se concluye que un 18% no cumple con las especificaciones y que un 82% si cumple las expectativas:

Registro:	Reporte de Stock de Ventas
Responsable:	Encargado de Envíos
Lugar de Medición:	Oficina Lima
Tamaño de la Muestra:	60 ejecuciones de Procesos de Producción
Especificaciones:	>=90%

TABLA 46: Observaciones KPI₁ de la Post-Prueba

Ítem	Valor (%)	Ítem	Valor (%)	Ítem	Valor (%)
01	92.04	21	94.34	41	90.34
02	91.04	22	93.00	42	95.96
03	93.52	23	99.68	43	98.84
04	94.30	24	97.57	44	96.61
05	94.61	25	91.51	45	87.56
06	93.25	26	90.00	46	95.23
07	94.88	27	92.13	47	95.41
08	88.82	28	92.87	48	96.66
09	89.45	29	90.98	49	94.07
10	88.13	30	94.90	50	91.87
11	89.60	31	92.38	51	90.47
12	98.24	32	95.04	52	93.08
13	90.09	33	87.57	53	93.52
14	85.74	34	97.68	54	94.02
15	94.48	35	92.43	55	98.36
16	92.94	36	94.52	56	88.33
17	94.87	37	94.65	57	96.40
18	94.55	38	88.48	58	91.05
19	86.64	39	89.64	59	96.74
20	90.85	40	90.38	60	91.44

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 47: Frecuencia de KPI₁ de la Post-Prueba

Descripción	Frecuencia	%
Conforme	49	82%
No Conforme	11	18%
Total	60	100%

Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 48** se muestra el grafico de Control del proceso optimizado y se observa que no cuenta con tendencias o puntos fuera de rango. Es decir el proceso esta controlado.

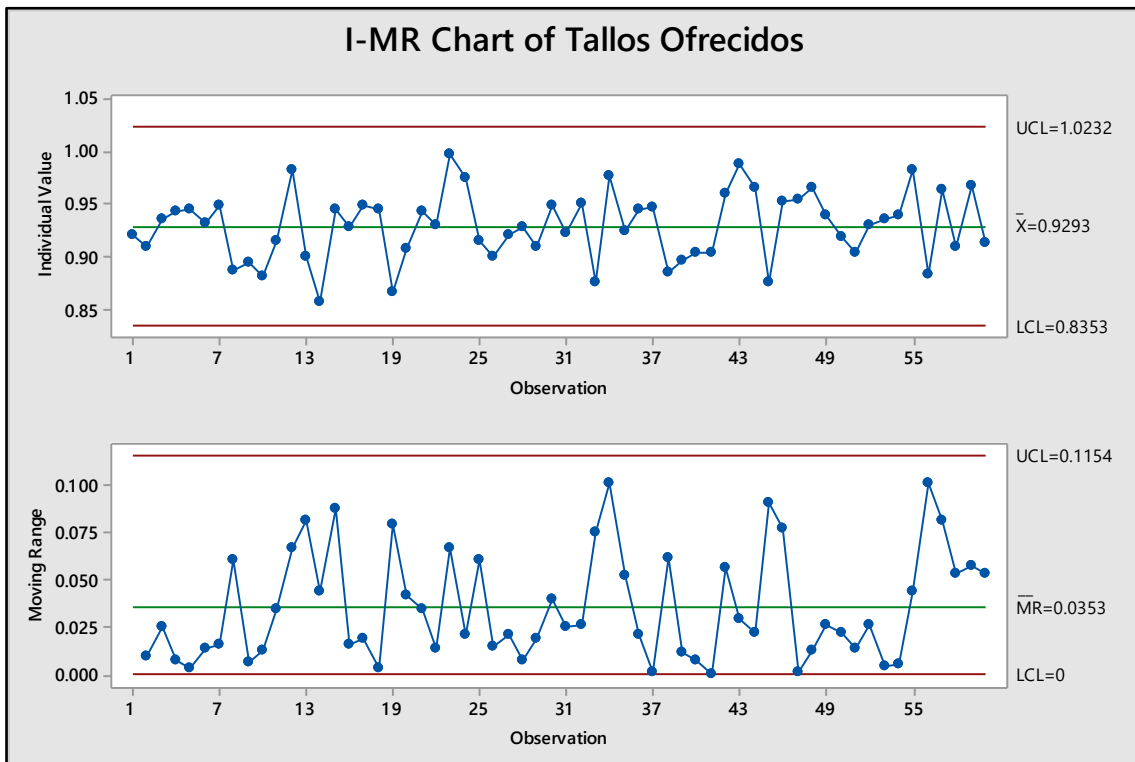


FIGURA 48: Grafica de Control del KPI₁ de la Post-Prueba

Fuente: Elaboración propia.

KPI₂: Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas

Se procede a medir el KPI₂ del proceso de Producción de Flor Cortada con uso de la metodología Six Sigma estos datos son denominados de Post-Prueba.

En la **Tabla 48** se muestran las observaciones recolectadas y en la **Tabla 49** la categorización de las mismas donde se concluye que un 13% no cumple con las especificaciones y que un 87% si cumple las expectativas:

Registro: Formato de Estadística
Responsable: Personal de Estadística
Lugar de Medición: Caras
Tamaño de la Muestra: 60 ejecuciones de Procesos de Producción
Especificaciones: $\geq 90\%$
Observaciones:

TABLA 48: Observaciones KPI₂ de la Post-Prueba

Ítem	Valor (%)	Ítem	Valor (%)	Ítem	Valor (%)
01	97.13	21	92.98	41	95.77
02	96.39	22	95.52	42	97.25
03	88.10	23	89.36	43	96.25
04	96.45	24	96.91	44	96.27
05	95.45	25	88.78	45	93.69
06	88.87	26	97.26	46	97.45
07	92.67	27	93.78	47	95.19
08	97.80	28	97.45	48	95.80
09	94.06	29	98.05	49	97.83
10	97.45	30	93.20	50	93.10
11	97.37	31	92.95	51	95.83
12	95.35	32	89.71	52	92.57
13	92.20	33	97.35	53	88.50
14	93.99	34	94.19	54	89.55
15	96.45	35	97.72	55	91.42
16	92.39	36	96.58	56	95.86
17	95.14	37	93.34	57	95.77
18	92.86	38	89.27	58	96.18
19	91.23	39	90.06	59	97.55
20	92.37	40	97.56	60	95.36

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 49: Frecuencia de KPI₂ de la Post-Prueba

Descripción	Frecuencia	%
Conforme	52	87%
No Conforme	8	13%
Total	60	100%

Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 49** se muestra el grafico de Control no cuenta con tendencias o puntos fuera de rango. Es decir el proceso esta controlado.

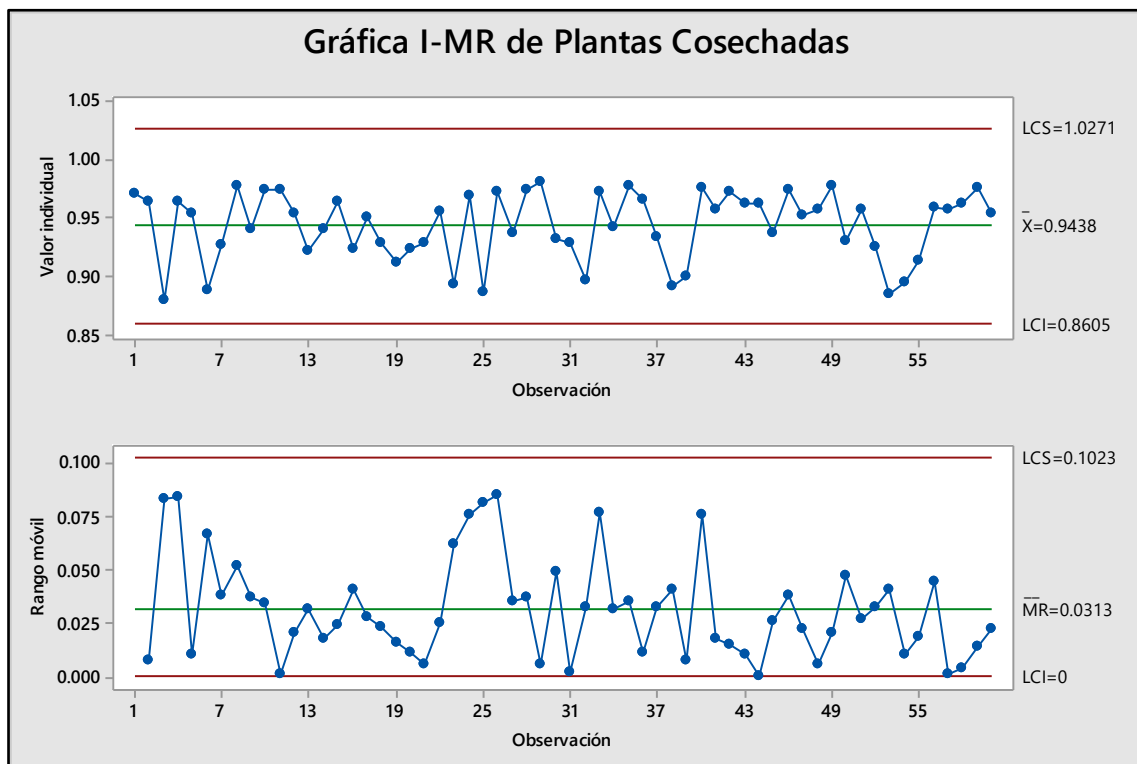


FIGURA 49: Grafica de Control del KPI₂ de la Post-Prueba

Fuente: Elaboración propia.

KPI₃: Tallos Empacados por Tallos Cosechados

Se procede a medir el KPI₃ del proceso de Producción de Flor Cortada con uso de la metodología Six Sigma estos datos son denominados de Post-Prueba.

En la **Tabla 50** se muestran las observaciones recolectadas y en la **Tabla 51** la categorización de las mismas donde se concluye que un 22% no cumple con las especificaciones y que un 78% si cumple las expectativas:

Registro: Formato de Productividad
Responsable: Anotador
Lugar de Medición: Sede Caráz
Tamaño de la Muestra: 60 ejecuciones de Procesos de Producción
Especificaciones: >=90%

TABLA 50: Observaciones KPI₃ de la Post-Prueba

Ítem	Valor (%)	Ítem	Valor (%)	Ítem	Valor (%)
01	95.12	21	98.99	41	96.22
02	89.84	22	94.96	42	96.28
03	96.50	23	94.35	43	94.16
04	97.39	24	90.42	44	91.62
05	97.03	25	95.01	45	86.29
06	93.87	26	88.21	46	94.91
07	92.72	27	94.57	47	97.13
08	87.22	28	91.55	48	93.69
09	88.43	29	97.31	49	95.85
10	94.27	30	92.07	50	96.59
11	87.30	31	91.38	51	92.11
12	95.09	32	86.92	52	92.35
13	92.81	33	87.49	53	90.73
14	84.29	34	95.93	54	93.38
15	97.02	35	95.72	55	91.33
16	90.23	36	96.01	56	89.32
17	88.44	37	91.11	57	97.26
18	94.08	38	97.52	58	96.10
19	90.00	39	88.34	59	96.67
20	93.16	40	93.15	60	98.20

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 51: Frecuencia de KPI₃ de la Post-Prueba

Descripción	Frecuencia	%
Conforme	47	78%
No Conforme	13	22%
Total	60	100%

Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 50** se muestra el grafico de Control no cuenta con tendencias o puntos fuera de rango. Es decir el proceso esta controlado.

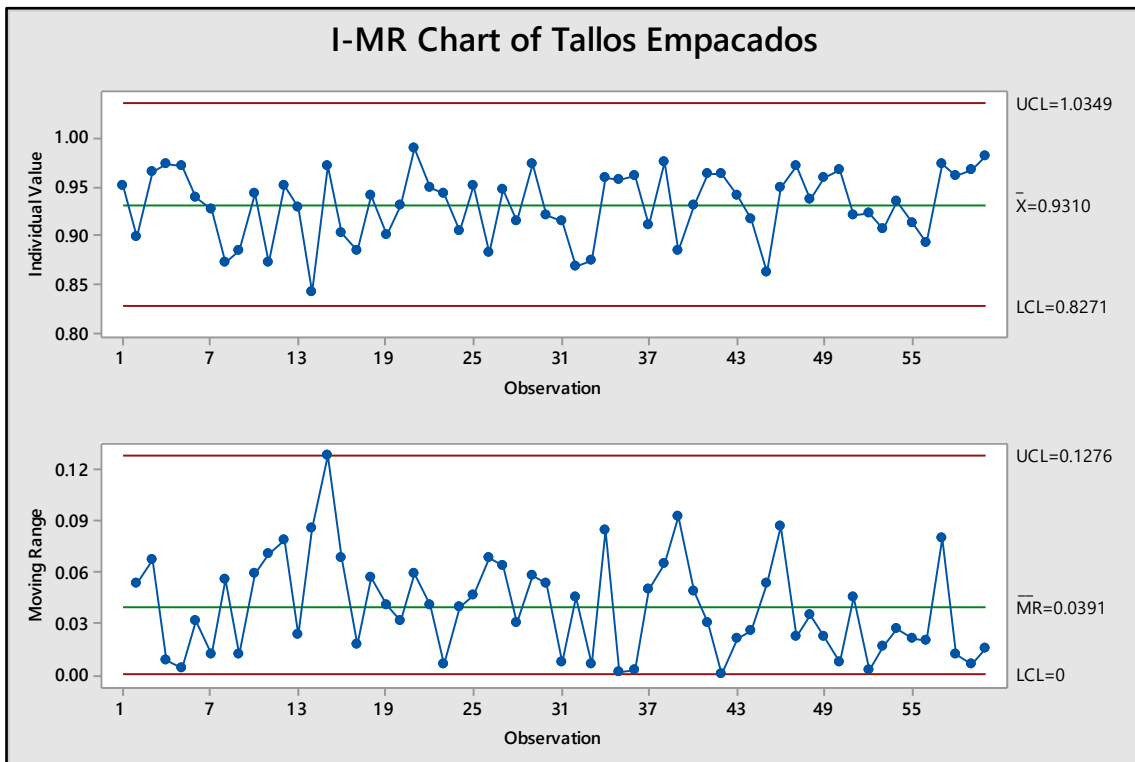


FIGURA 50: Grafica de Control del KPI₃ de la Post-Prueba

Fuente: Elaboración propia.

KPI₄: Costo por Tallo Empacado

Se procede a medir el KPI₃ del proceso de Producción de Flor Cortada con uso de la metodología Six Sigma estos datos son denominados de Post-Prueba.

En la **Tabla 52** se muestran las observaciones recolectadas y en la **Tabla 53** la categorización de las mismas donde se concluye que un 32% no cumple con las especificaciones y que un 68% si cumple las expectativas:

Registro: Libro de Costos
Responsable: Contador
Lugar de Medición: Sede Caráz
Tamaño de la Muestra: 60 ejecuciones de Procesos de Producción
Especificaciones: $\leq S/0.18$

TABLA 52: Observaciones KPI₄ de la Post-Prueba

Ítem	Valor (S/.)	Ítem	Valor (S/.)	Ítem	Valor (S/.)
01	0.13	21	0.21	41	0.18
02	0.16	22	0.17	42	0.13
03	0.18	23	0.18	43	0.13
04	0.16	24	0.23	44	0.18
05	0.14	25	0.16	45	0.17
06	0.21	26	0.15	46	0.15
07	0.13	27	0.19	47	0.16
08	0.15	28	0.18	48	0.18
09	0.14	29	0.20	49	0.18
10	0.19	30	0.17	50	0.14
11	0.13	31	0.19	51	0.19
12	0.13	32	0.22	52	0.15
13	0.17	33	0.17	53	0.18
14	0.14	34	0.17	54	0.18
15	0.16	35	0.20	55	0.11
16	0.15	36	0.20	56	0.17
17	0.17	37	0.20	57	0.16
18	0.15	38	0.15	58	0.14
19	0.17	39	0.17	59	0.12
20	0.18	40	0.16	60	0.18

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 53: Frecuencia de KPI₄ de la Post-Prueba

Descripción	Frecuencia	Frecuencia
Conforme	41	68%
No Conforme	19	32%
Total	60	100%

Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 51** se muestra la gráfico de Control con los datos de Post- Prueba y se muestra que no cuenta con tendencias o puntos fuera de rango. Es decir el proceso esta controlado.

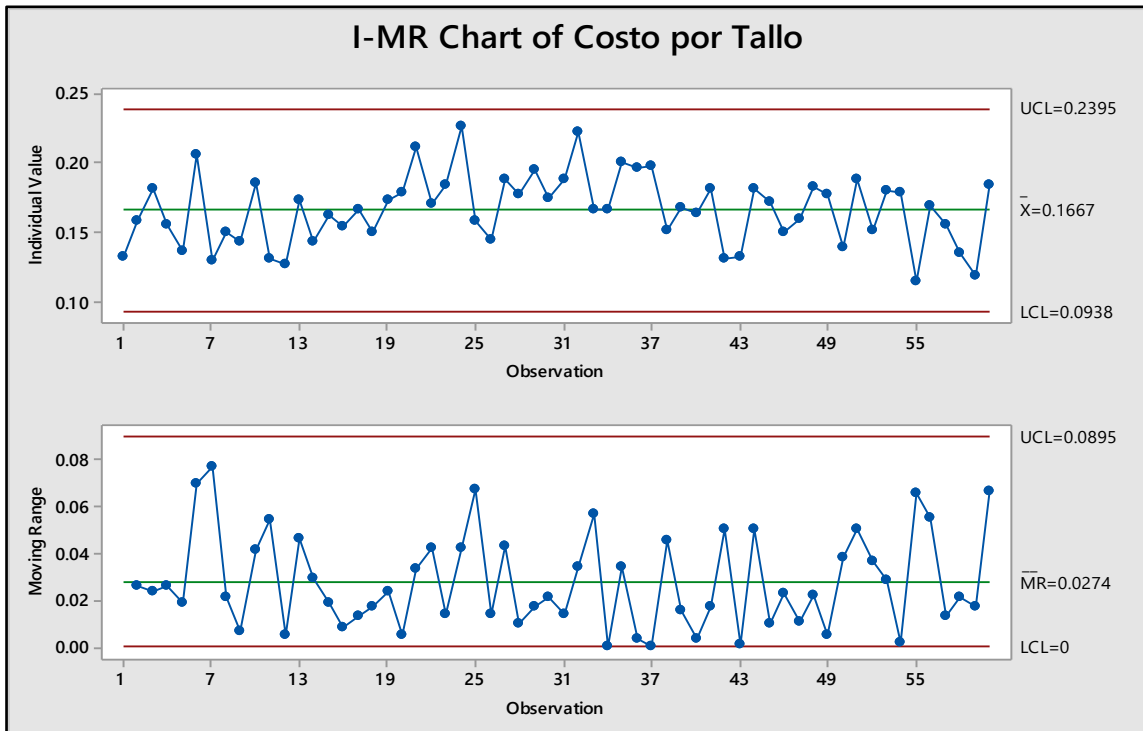


FIGURA 51: Grafica de Control del KPI₄ de la Post-Prueba

Fuente: Elaboración propia.

Determinar Valor de Six Sigma

Con las frecuencias calculadas de los resultados de los KPI se muestra en la **Tabla 54** el

cálculo el nivel Sigma Madre del Proceso Optimizado para lo cual se calcula el Defectos Por Millón de Oportunidades (DPMO):

$$DPMO = \frac{\text{Número de defectos}}{\text{Número de Unidades x Número de Oportunidades}} \times 1000\ 000$$

El Número de defectos son la cantidad de procesos no conformes de cada indicador, el número de Unidades es el tamaño de la muestra, y el Número de Oportunidades es la cantidad de oportunidades de defectos. Con el valor del DPMO se utiliza una tabla de conversión para la definición del valor Sigma del Proceso Optimizado:

TABLA 54: Nivel Sigma de Proceso Optimizado

Descripción	Valor	
Defectos en el Proceso de Producción de Flor Cortada	No Conforme KPI1	11
	No Conforme KPI2	8
	No Conforme KPI3	13
	No Conforme KPI4	19
Numero de Oportunidades	4	
Numero de Registros	60	
Numero de Defectos	51	
DPMO	212500	
Sigma Level	2.3	

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa los DPMO (Defectos por Millón) disminuyo de 533,333 a 212,500 y el nivel Sigma mejoro de 1.42 a 2.3. Esto por las mejoras realizadas en el proceso optimizado por la metodología Six Sigma.

DashBoards

A continuación se muestran los Dashboards de las métricas propuestas (Tabla 56, Tabla 57, Tabla 58. Tabla 59). Los datos mostrados son de Post-Prueba:

KPI1: Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados

Tipo de Datos:

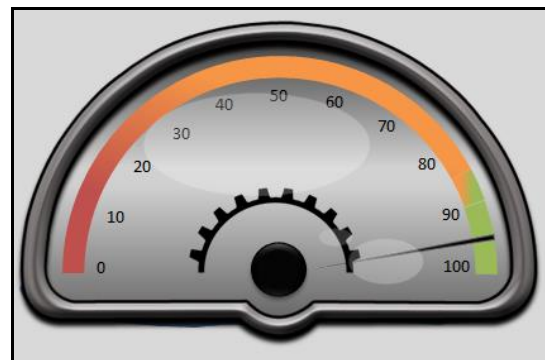
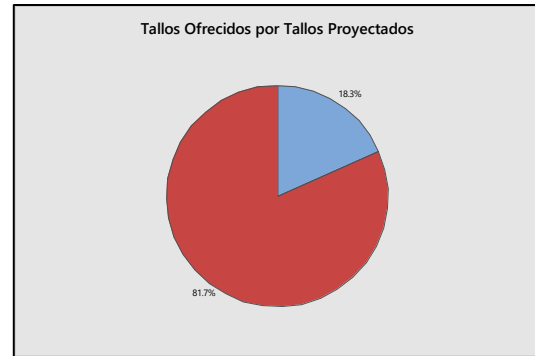
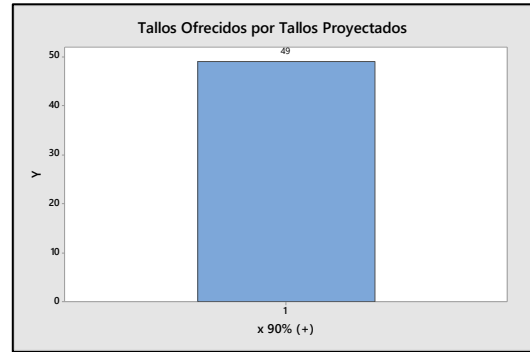
Continuo

Meta: 95%

Especificación: >=90%

TABLA 55: Dashboard para KPI₁

Ítem	Valor (%)	Ítem	Valor (%)
01	92.04	31	92.38
02	91.04	32	95.04
03	93.52	33	87.57
04	94.30	34	97.68
05	94.61	35	92.43
06	93.25	36	94.52
07	94.88	37	94.65
08	88.82	38	88.48
09	89.45	39	89.64
10	88.13	40	90.38
11	91.55	41	90.34
12	98.24	42	95.96
13	90.09	43	98.84
14	85.74	44	96.61
15	94.48	45	87.56
16	92.94	46	95.23
17	94.87	47	95.41
18	94.55	48	96.66
19	86.64	49	94.07
20	90.85	50	91.87
21	94.34	51	90.47
22	93.00	52	93.08
23	99.68	53	93.52
24	97.57	54	94.02
25	91.51	55	98.36
26	90.00	56	88.33
27	92.13	57	96.40
28	92.87	58	91.05
29	90.98	59	96.74
30	94.90	60	91.44



Fuente: Elaboración propia.

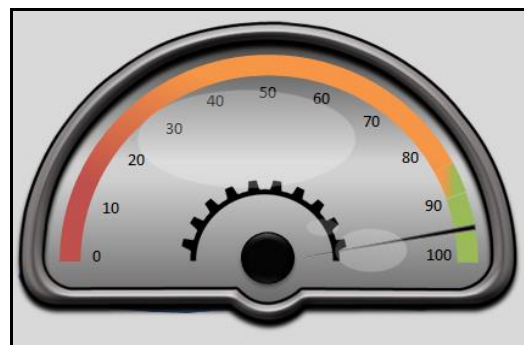
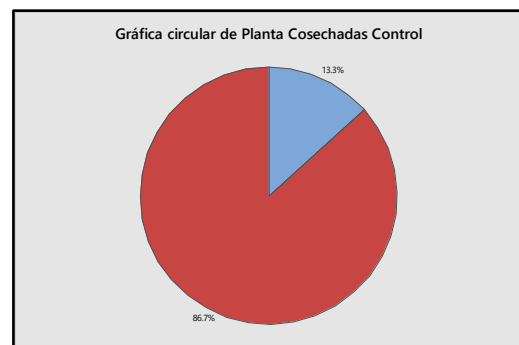
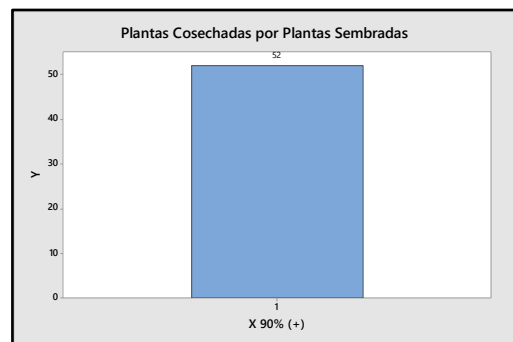
El grafico que el proceso está controlado a un 81.7% cumpliendo las especificaciones requeridas.

KPI₂: Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas

Tipo de Datos: Continuo **Meta:** 95% **Especificación:** >=90%

TABLA 56: Dashboard para KPI₂

Ítem	Valor (%)	Ítem	Valor (%)
01	97.13	31	92.95
02	96.39	32	89.71
03	88.10	33	97.35
04	96.45	34	94.19
05	95.45	35	97.72
06	88.87	36	96.58
07	92.67	37	93.34
08	97.80	38	89.27
09	94.06	39	90.06
10	97.45	40	97.56
11	97.37	41	95.77
12	95.35	42	97.25
13	92.20	43	96.25
14	93.99	44	96.27
15	96.45	45	93.69
16	92.39	46	97.45
17	95.14	47	95.19
18	92.86	48	95.80
19	91.23	49	97.83
20	92.37	50	93.10
21	92.98	51	95.83
22	95.52	52	92.57
23	89.36	53	88.50
24	96.91	54	89.55
25	88.78	55	91.42
26	97.26	56	95.86
27	93.78	57	95.77
28	97.45	58	96.18
29	98.05	59	97.55
30	93.20	60	95.36



Fuente: Elaboración propia.

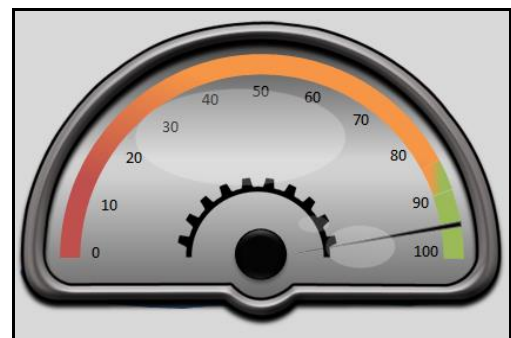
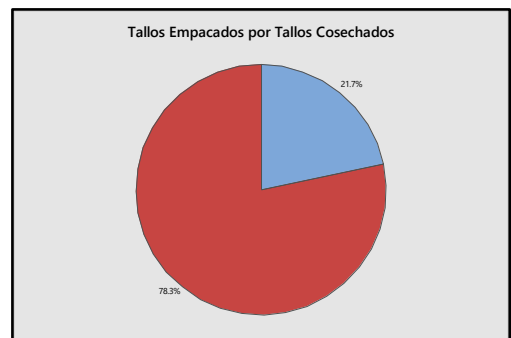
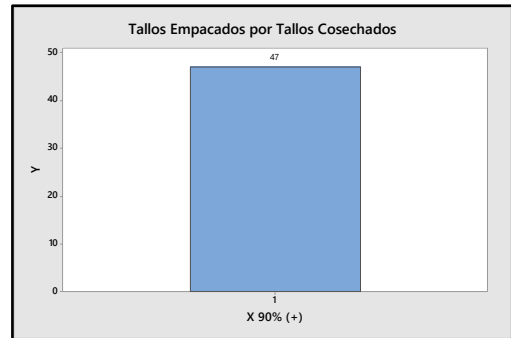
El gráfico que el proceso está controlado a un 87% cumpliendo las especificaciones requeridas.

KPI3: Tallos Empacados por Tallos Cosechados

Tipo de Datos: Continuo **Meta:** 95% **Especificación:** $\geq 90\%$

TABLA 57: Dashboard para KPI3

Ítem	Valor (%)	Ítem	Valor (%)
01	95.12	31	91.38
02	89.84	32	86.92
03	96.50	33	87.49
04	97.39	34	95.93
05	97.03	35	95.72
06	93.87	36	96.01
07	92.72	37	91.11
08	87.22	38	97.52
09	88.43	39	88.34
10	94.27	40	93.15
11	87.30	41	96.22
12	95.09	42	96.28
13	92.81	43	94.16
14	84.29	44	91.62
15	97.02	45	86.29
16	90.23	46	94.91
17	88.44	47	97.13
18	94.08	48	93.69
19	90.00	49	95.85
20	93.16	50	96.59
21	98.99	51	92.11
22	94.96	52	92.35
23	94.35	53	90.73
24	90.42	54	93.38
25	95.01	55	91.33
26	88.21	56	89.32
27	94.57	57	97.26
28	91.55	58	96.10
29	97.31	59	96.67
30	92.07	60	98.20



Fuente: Elaboración propia.

El grafico que el proceso está controlado a un 78.3% cumpliendo las especificaciones requeridas.

KPI4: Costo por Tallo Empacado

Tipo de Datos:

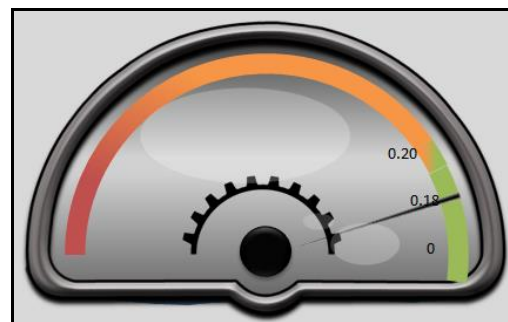
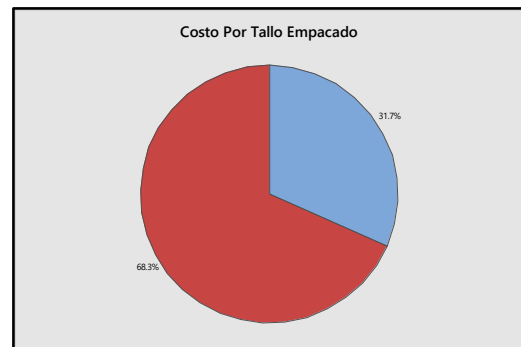
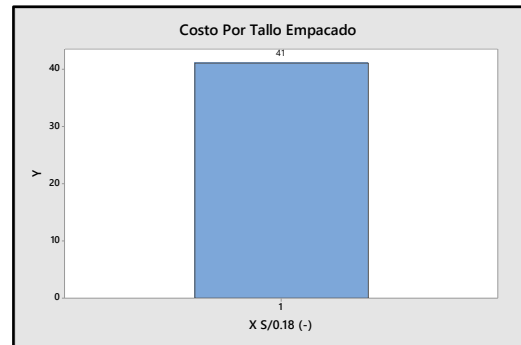
Continuo

Meta: S/0.18

Especificación: $\leq S/0.20$

TABLA 58: Dashboard para KPI4

Ítem	Valor (S/.)	Ítem	Valor (S/.)
01	0.13	31	0.19
02	0.16	32	0.22
03	0.18	33	0.17
04	0.16	34	0.17
05	0.14	35	0.20
06	0.21	36	0.20
07	0.13	37	0.20
08	0.15	38	0.15
09	0.14	39	0.17
10	0.19	40	0.16
11	0.13	41	0.18
12	0.13	42	0.13
13	0.17	43	0.13
14	0.14	44	0.18
15	0.16	45	0.17
16	0.15	46	0.15
17	0.17	47	0.16
18	0.15	48	0.18
19	0.17	49	0.18
20	0.18	50	0.14
21	0.21	51	0.19
22	0.17	52	0.15
23	0.18	53	0.18
24	0.23	54	0.18
25	0.16	55	0.11
26	0.15	56	0.17
27	0.19	57	0.16
28	0.18	58	0.14
29	0.20	59	0.12
30	0.17	60	0.18



Fuente: Elaboración propia.

El grafico que el proceso está controlado a un 68.3% cumpliendo las especificaciones requeridas.

3.2.5.6 Análisis de Resultados y Contrastación de la Hipótesis del Trabajo de Investigación

En esta etapa se valida la hipótesis presentada en este trabajo de investigación es decir si al implementar el proceso Optimizado de Flor Cortada se logra mejorar sus indicadores de rendimiento.

Se presenta los Artefactos desarrollados en la aplicación de la metodología, la población y muestra para la contrastación de hipótesis, y la información estadística de cada indicador con los datos del proceso Optimizado.

Artefactos

A continuación se presenta los artefactos desarrolladas en la aplicación de la metodología de Six Sigma:

Fase Definir:

- Cadena de Valor
- Identificación de Procesos Críticos
- Project Charter Worksheet
- Diagrama de Contexto
- VOC to CTQ
- Diagrama de Descomposición de Funciones
- Flujograma de Proceso Actual

Fase Medir:

- Plan de Recaudación de Datos
- Árbol de CTQ'S
- Valor de Sigma Madre
- Análisis de Capacidad de los KPI's
- Gráficos de Control de los KPI's

Fase Analizar:

- Diagrama de Pareto
- Diagrama Causa Efecto: Causas Potenciales

Graficas de Dispersión

Diagrama Causa Efecto: Causas Reales

Fase Mejorar:

Diagrama de Contexto Mejorado

Flujograma Mejorado

Fase Controlar:

Plan de Control

Gráfico de Control de los KPI's

DashBoards de los KPI's

Población y Muestra

Población:

Se identifica como unidad de análisis a todos las ejecuciones de procesos productivos de Flor Cortada del cultivo Gypsophila Perfecta de Corporación Roots S.A.

Muestra:

Para este informe se tomó una muestra de 60 ejecuciones de procesos productivos de Flor Cortada del cultivo Gypsophila Perfecta de Corporación Roots S.A.

Muestra 1: $n_1 = 60$ ejecuciones de procesos productivos de Flor Cortada del cultivo Gypsophila Perfecta de Corporación Roots S.A sin aplicación Six sigma

Muestra 2: $n_2 = 60$ ejecuciones de procesos productivos de Flor Cortada del cultivo Gypsophila Perfecta de Corporación Roots S.A con aplicación Six sigma.

Nivel de Confianza

Se trabajará con un nivel de confianza de 95% con 5% de margen de error.

Resultados

En la **Tabla 59** se muestra los resultados comparados de la Pre-Prueba y la Post-Prueba para la muestra. En la **Tabla 60** se muestra el comparativo de medias.

TABLA 59: Resultados Específicos Post Prueba

Ítem	KPI ₁ (%) Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados		KPI ₂ (%) Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas		KPI ₃ (%) Tallos Empacados por Tallos Cosechados		KPI ₄ (S/.) Costo por Tallo Empacado	
	Pre-Prueba	Post-Prueba	Pre-Prueba	Post-Prueba	Pre-Prueba	Post-Prueba	Pre-Prueba	Post-Prueba
01	74.45	92.04	78.57	97.13	88.43	95.12	0.18	0.13
02	84.07	91.04	81.12	96.39	86.02	89.84	0.19	0.16
03	86.56	93.52	91.43	88.10	86.97	96.50	0.16	0.18
04	88.07	94.30	91.86	96.45	90.87	97.39	0.16	0.16
05	93.89	94.61	91.83	95.45	89.57	97.03	0.17	0.14
06	94.62	93.25	90.32	88.87	87.84	93.87	0.22	0.21
07	83.81	94.88	91.23	92.67	88.11	92.72	0.18	0.13
08	84.44	88.82	95.91	97.80	85.50	87.22	0.17	0.15
09	83.69	89.45	88.42	94.06	84.77	88.43	0.17	0.14
10	76.66	88.13	87.16	97.45	84.05	94.27	0.18	0.19
11	79.73	91.55	92.33	97.37	83.40	87.30	0.17	0.13
12	81.78	98.24	86.66	95.35	86.65	95.09	0.17	0.13
13	73.66	90.09	85.68	92.20	87.39	92.81	0.21	0.17
14	77.57	85.74	85.50	93.99	83.87	84.29	0.18	0.14
15	80.64	94.48	90.20	96.45	86.96	97.02	0.18	0.16
16	89.33	92.94	97.69	92.39	83.60	90.23	0.19	0.15
17	73.14	94.87	98.13	95.14	80.25	88.44	0.22	0.17
18	84.18	94.55	94.63	92.86	91.65	94.08	0.18	0.15
19	72.79	86.64	95.60	91.23	88.78	90.00	0.20	0.17
20	73.26	90.85	91.00	92.37	87.63	93.16	0.19	0.18

	KPI ₁ (%) Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados		KPI ₂ (%) Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas		KPI ₃ (%) Tallos Empacados por Tallos Cosechados		KPI ₄ (S/.) Costo por Tallo Empacado	
Ítem	Pre-Prueba	Post-Prueba	Pre-Prueba	Post-Prueba	Pre-Prueba	Post-Prueba	Pre-Prueba	Post-Prueba
21	67.92	94.34	80.77	92.98	82.22	98.99	0.20	0.21
22	99.82	93.00	89.15	95.52	88.62	94.96	0.14	0.17
23	99.75	99.68	93.86	89.36	87.15	94.35	0.14	0.18
24	69.30	97.57	92.44	96.91	90.61	90.42	0.20	0.23
25	83.65	91.51	96.36	88.78	86.12	95.01	0.24	0.16
26	54.69	90.00	95.45	97.26	82.40	88.21	0.22	0.15
27	54.68	92.13	95.31	93.78	86.68	94.57	0.23	0.19
28	66.81	92.87	97.20	97.45	84.82	91.55	0.19	0.18
29	81.72	90.98	90.62	98.05	90.70	97.31	0.17	0.20
30	96.01	94.90	84.80	93.20	87.44	92.07	0.16	0.17
31	97.80	92.38	90.79	92.95	80.60	91.38	0.14	0.19
32	98.88	95.04	98.04	89.71	82.92	86.92	0.12	0.22
33	87.95	87.57	89.48	97.35	92.36	87.49	0.20	0.17
34	90.17	97.68	97.91	94.19	91.00	95.93	0.18	0.17
35	88.85	92.43	93.32	97.72	89.28	95.72	0.18	0.20
36	92.31	94.52	93.73	96.58	93.08	96.01	0.18	0.20
37	64.31	94.65	94.68	93.34	89.76	91.11	0.22	0.20
38	95.63	88.48	88.39	89.27	82.98	97.52	0.15	0.15
39	71.06	89.64	83.44	90.06	91.65	88.34	0.19	0.17
40	76.40	90.38	81.33	97.56	88.00	93.15	0.18	0.16

	KPI₁ (%) Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados		KPI₂ (%) Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas		KPI₃ (%) Tallos Empacados por Tallos Cosechados		KPI₄ (S/.) Costo por Tallo Empacado	
Ítem	Pre-Prueba	Post-Prueba	Pre-Prueba	Post-Prueba	Pre-Prueba	Post-Prueba	Pre-Prueba	Post-Prueba
41	86.80	90.34	81.92	95.77	94.44	96.22	0.15	0.18
42	75.57	95.96	78.15	97.25	89.09	96.28	0.19	0.13
43	81.00	98.84	97.78	96.25	93.66	94.16	0.20	0.13
44	99.58	96.61	96.98	96.27	93.95	91.62	0.17	0.18
45	96.49	87.56	97.30	93.69	92.50	86.29	0.17	0.17
46	98.88	95.23	96.01	97.45	91.56	94.91	0.16	0.15
47	90.60	95.41	97.01	95.19	92.34	97.13	0.16	0.16
48	99.73	96.66	96.92	95.80	86.14	93.69	0.28	0.18
49	95.23	94.07	92.11	97.83	88.97	95.85	0.15	0.18
50	62.39	91.87	91.89	93.10	87.71	96.59	0.22	0.14
51	80.54	90.47	95.46	95.83	79.87	92.11	0.17	0.19
52	78.31	93.08	84.24	92.57	91.55	92.35	0.17	0.15
53	84.62	93.52	93.51	88.50	80.50	90.73	0.17	0.18
54	97.62	94.02	96.90	89.55	90.84	93.38	0.15	0.18
55	99.11	98.36	97.84	91.42	86.86	91.33	0.15	0.11
56	99.74	88.33	96.66	95.86	91.67	89.32	0.14	0.17
57	85.07	96.40	95.96	95.77	95.12	97.26	0.16	0.16
58	98.05	91.05	96.18	96.18	93.42	96.10	0.14	0.14
59	99.67	96.74	96.90	97.55	86.35	96.67	0.15	0.12
60	92.15	91.44	97.05	95.36	92.60	98.20	0.16	0.18

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 60: Resultados Numéricos Comparación de Medias

	Pre-Prueba	Post-Prueba
KPI₁ Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados	84.59%	92.93%
KPI₂ Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas	91.82%	94.38%
KPI₃ Tallos Empacados por Tallos Cosechados	88.00%	93.10%
KPI₄ Costo por Tallo Empacado	S/0.179	S/0.167

Fuente: Elaboración propia.

Información Estadística de Post-Prueba

A continuación se analizará índices estadísticos para cada uno de los indicadores con los datos de la Post-Prueba. Para estas graficas hemos trabajado en decimales.

KPI₁: Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados

En la **Figura 52** se muestra el resumen estadística del indicador Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados se hará el análisis de estadística descriptiva. Se concluye lo siguiente:

- Los datos tienen un comportamiento normal debido a que el Valor p (0.926) > (0.05), lo cual se confirma al observarse que los intervalos de confianza están centrados y tiene distribución normal.
- La distancia “promedio” de las observaciones individuales de los Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados con respecto a la media es de 0.03206.
- Alrededor del 95% de los Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre, 0.93 y 0.92.
- La Curtosis = -0.48 indica que hay valores con picos muy bajos.
- La Asimetría = -0.085 indica que está bien centrado
- El 1er Cuartil (Q1) = 0.90 (90%) determina que el 25% de Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados es menor que o igual a este valor.

- g) El 3er Cuartil (Q3) = 0.94 (94%) determina que el 75% de Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados es menor que o igual a este valor.

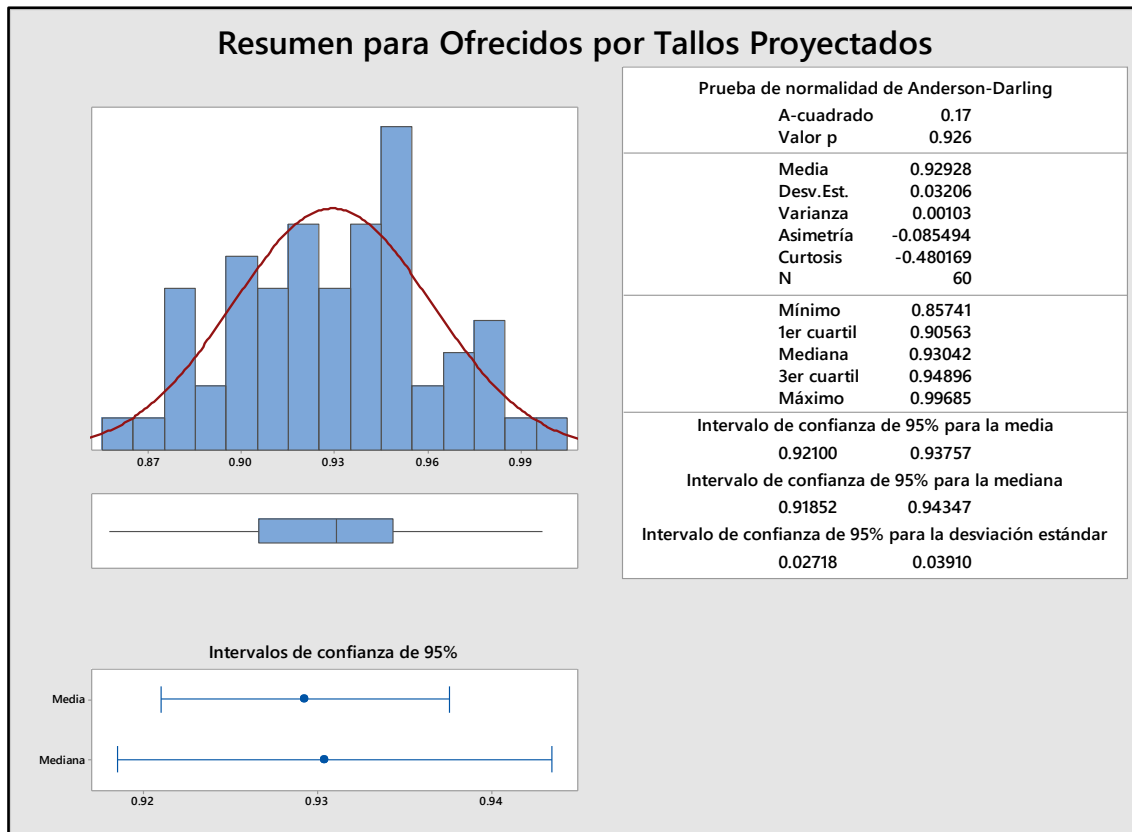


FIGURA 52: Resumen Estadístico KPI₁ Post-Prueba

Fuente: Elaboración propia.

KPI₂: Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas

En la **Figura 53** se muestra el resumen estadística del indicador Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas se hará el análisis de estadística descriptiva. Se concluye lo siguiente:

- Los datos tienen un comportamiento con tendencia debido a que el Valor p 0.005 < (0.05)
- La distancia “promedio” de las observaciones individuales de los Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas con respecto a la media es de 0.028.
- Alrededor del 95% de las Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre, 0.9366 y 0.9512.

- d) La Curtosis = -0.63 indica que hay valores con picos muy bajos.
- e) La Asimetría = -0.68 indica que no está bien centrado, tiene asimetría
- f) El 1er Cuartil (Q1) = 0.92 (92%) determina que el 25% de Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas es menor que o igual a este valor.
- g) El 3er Cuartil (Q3) = 0.96 (96%) determina que el 75% de Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas es menor que o igual a este valor.

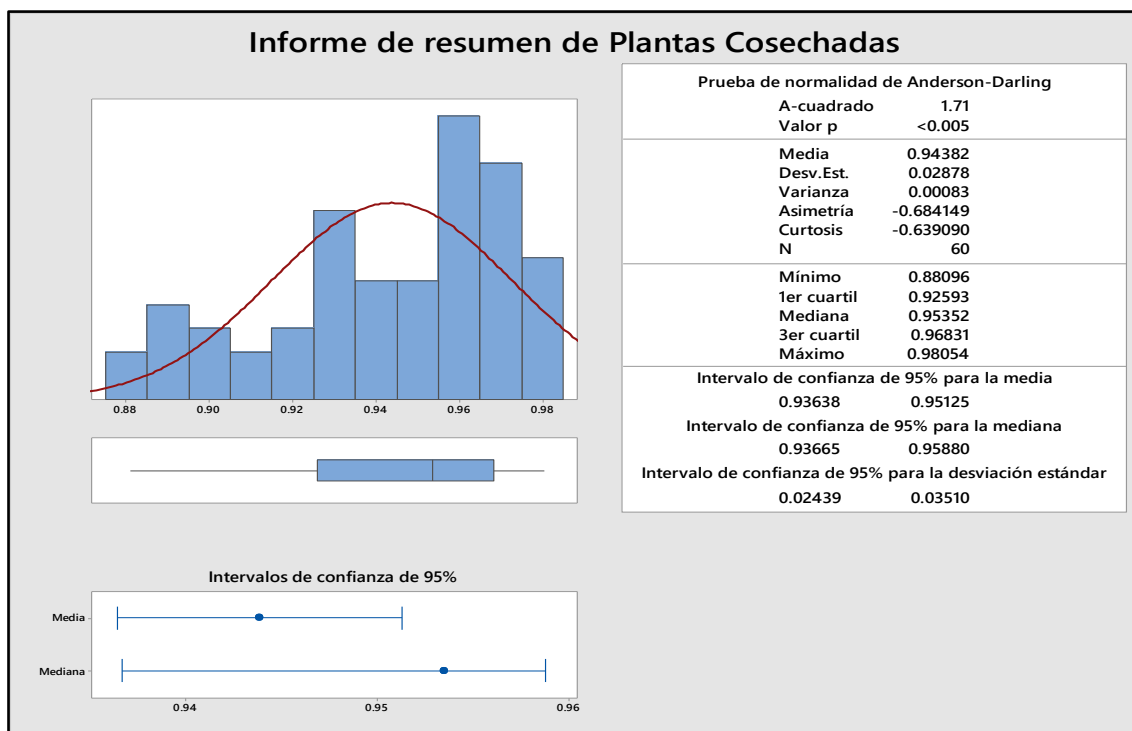


FIGURA 53: Resumen Estadístico KPI₂ Post-Prueba

Fuente: Elaboración propia.

KPI₃: Tallos Empacados por Tallos Cosechados

En la **Figura 54** se muestra el resumen estadística del indicador Tallos Empacados por Tallos Cosechados se hará el análisis de estadística descriptiva. Se concluye lo siguiente:

- a) Los datos tienen un comportamiento normal debido a que el Valor p (0.028) < (0.05), pero la diferencia no es significativa.
- b) La distancia “promedio” de las observaciones individuales de los Tallos Empacados por Tallos Cosechados con respecto a la media es de 0.035.

- c) Alrededor del 95% de los Tallos Empacados por Tallos Cosechados están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre, 0.91763 y 0.93003.
- d) La Curtosis = -0.62 indica que hay valores con picos muy bajos.
- e) La Asimetría = -0.50 indica que está bien centrado
- f) El 1er Cuartil (Q1) = 0.90 (90%) determina que el 25% de Tallos Empacados por Tallos Cosechados es menor que o igual a este valor.
- g) El 3er Cuartil (Q3) = 0.96 (96%) determina que el 75% de Tallos Empacados por Tallos Cosechados es menor que o igual a este valor.

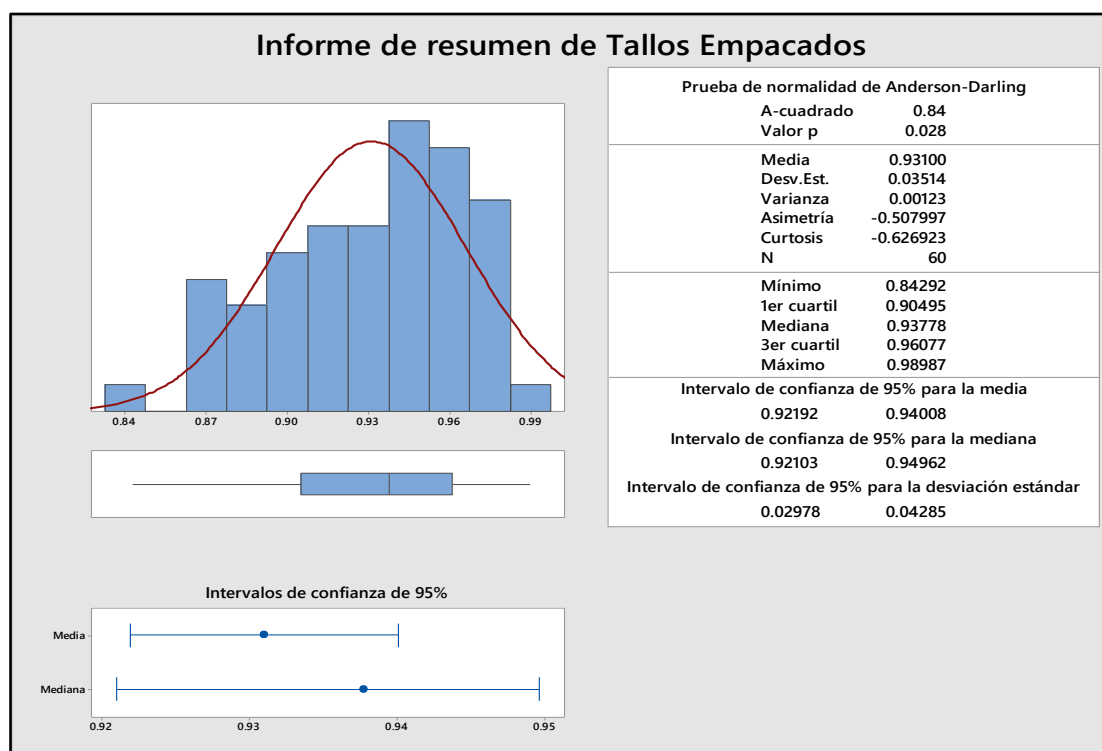


FIGURA 54: Resumen Estadístico KPI₃ Post-Prueba

Fuente: Elaboración propia.

KPI₄: Costo por Tallo Empacado

En la **Figura 55** se muestra el resumen estadística del indicador Costo por Tallo Empacado se hará el análisis de estadística descriptiva. Se concluye lo siguiente:

- a) Los datos tienen un comportamiento normal debido a que el Valor p (0.858) > (0.05), lo cual se confirma al observarse que los intervalos de confianza están centrados y dentro del mismo limite.

- b) La distancia “promedio” de las observaciones individuales de los Costo por Tallo Empacado con respecto a la media es de 0.025.
- c) Alrededor del 95% de los Costo por Tallo Empacado están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre, 0.16 y 0.18.
- d) La Curtosis = -0.29 indica que hay valores con picos muy bajos.
- e) La Asimetría = 0.09 indica que está bien centrado
- f) El 1er Cuartil (Q1) = 0.14 determina que el 25% de Costo por Tallo Empacado es menor que o igual a este valor.
- g) El 3er Cuartil (Q3) = 0.18 determina que el 75% de Costo por Tallo Empacado es menor que o igual a este valor.

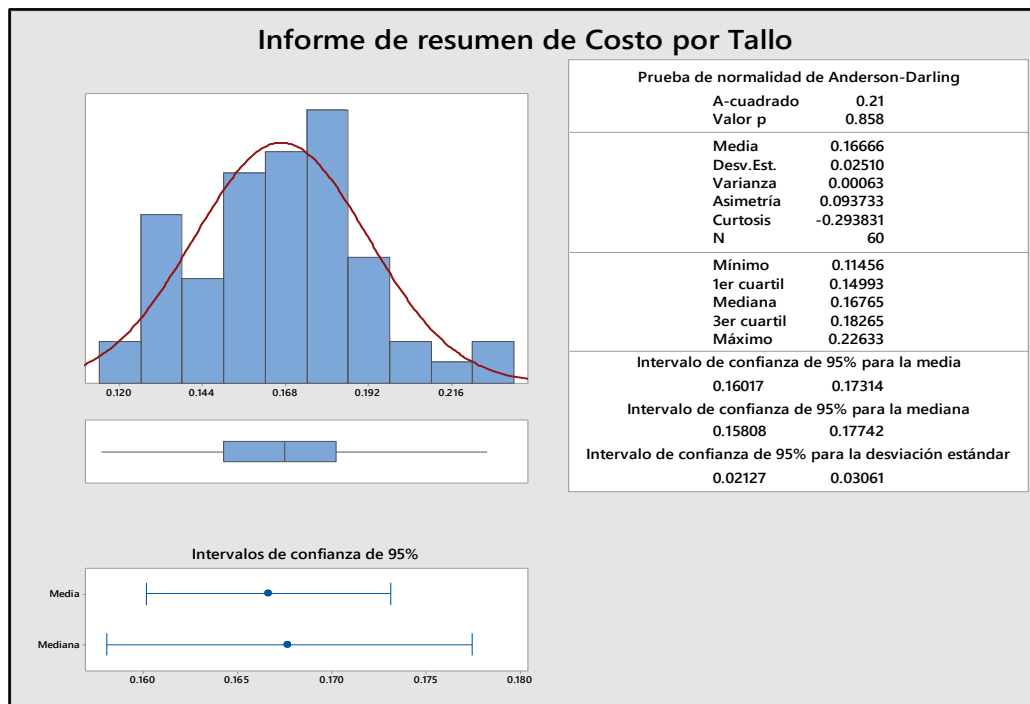


FIGURA 55: Resumen Estadístico KPI₄ Post-Prueba

Fuente: Elaboración propia.

Contrastación de la Hipótesis

Para validar esta hipótesis vamos a contrastar los valores de Pre y Post Prueba de cada indicador del proceso. Se planteara una hipótesis Nula y Alternativa para cada indicador y se utilizara un Test de Medias que nos permitirá verificar que los valores de Post Prueba

y Pre Prueba de cada indicador han variado significativamente de acuerdo a un porcentaje de confianza establecido y estandarizado.

KPI₁: Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados

H_i: La Aplicación de Six Sigma aumentará el porcentaje Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados..

μ_1 = Media de Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados en la Pre-Prueba.

μ_2 = Media de Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados en la Post-Prueba.

Hipótesis Nula: la media de los datos de Pre-Prueba es mayor o igual a los datos de Post Prueba para el KPI₁; la aplicación six sigma no ha mejorado el valor del indicador.

Hipótesis Alternativa: la media de los datos de Pre-Prueba es menor a los datos de Post Prueba para el KPI₁; la aplicación six sigma si ha mejorado el valor del indicador.

H₀: $\mu_1 \geq \mu_2$

H_a: $\mu_1 < \mu_2$

En la **Figura 56** se muestra el criterio de decisión para el Test de una sola cola con 58 grados de libertad, puesto que cada muestra tiene 60 datos a los cuales se resta 2 parámetros de las ambas muestras. En la **Tabla 61** se muestra el T de dos muestras

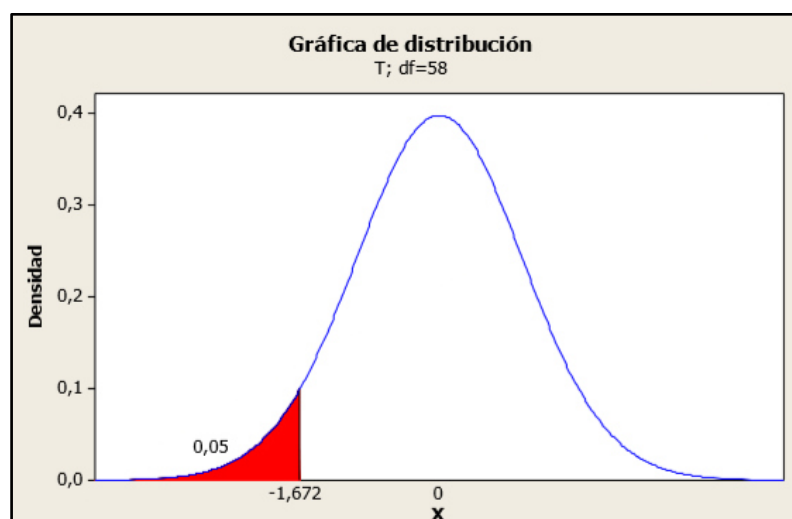


FIGURA 56: Grafica de Distribución de KPI₁

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 61: Comparativo T Muestras KPI₁

	Pre-Prueba	Post-Prueba
Media	0.85 (85%)	0.92 (92%)
Desviación Estándar	0.12	0.03
Observaciones	60	60
Diferencia Hipotética de las medias	-0.08	
T calculado t	-5.29	
P-valor (una cola)	0.00	

Fuente: Elaboración propia.

Decisión:

Puesto que el valor- $p = 0.000 < \alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis nula (H_0), y la hipótesis alterna (H_a) es cierta. La prueba resulto ser significativa. Lo cual demuestra que los procedimientos aplicados han dado los resultados esperados.

KPI₂: Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas

H_i : La Aplicación de Six Sigma aumentará el porcentaje Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas.

μ_1 = Media de Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas en la Pre-Prueba.

μ_2 = Media de Plantas Cosechadas por Plantas Sembradas en la Post-Prueba.

Hipótesis Nula: la media de los datos de Pre-Prueba es mayor o igual a los datos de Post Prueba para el KPI₂; la aplicación six sigma no ha mejorado el valor del indicador.

Hipótesis Alternativa: la media de los datos de Pre-Prueba es menor a los datos de Post Prueba para el KPI₂; la aplicación six sigma si ha mejorado el valor del indicador.

$H_0: \mu_1 \geq \mu_2$

$H_a: \mu_1 < \mu_2$

En la **Figura 57** se muestra el criterio de decisión para el Test de una sola cola con 58 grados de libertad, puesto que cada muestra tiene 60 datos a los cuales se resta 2 parámetros de las ambas muestras. En la **Tabla 62** se muestra el T de dos muestras

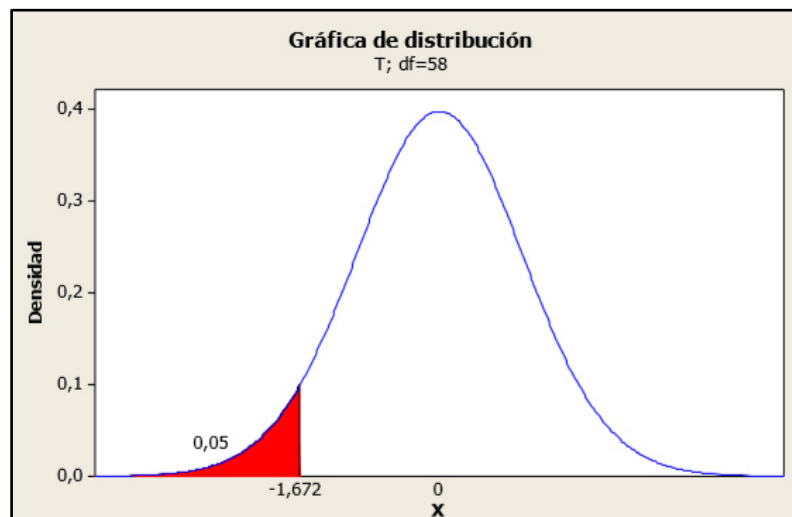


FIGURA 57: Grafica de Distribución para KPI₂

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 62: Comparativo T Muestras KPI₂

	Pre-Prueba	Post-Prueba
Media	0.91 (91%)	0.94 (94%)
Desviación Estándar	0.05	0.02
Observaciones	60	60
Diferencia Hipotética de las medias	-0.03	
T calculado t	-3.19	
P-valor (una cola)	0.00	

Fuente: Elaboración propia.

Decisión:

Puesto que el valor- $p = 0.000 < \alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis nula (H_0), y la hipótesis alterna (H_a) es cierta. La prueba resulto ser significativa.

KPI₃: Tallos Empacados por Tallos Cosechados

H_1 : La Aplicación de Six Sigma aumentará el porcentaje de Tallos Empacados por Tallos Cosechados.

Hipótesis Nula: la media de los datos de Pre-Prueba es mayor o igual a los datos de Post Prueba para el KPI₃; la aplicación six sigma no ha mejorado el valor del indicador.

Hipótesis Alternativa: la media de los datos de Pre-Prueba es menor a los datos de Post Prueba para el KPI₃; la aplicación six sigma si ha mejorado el valor del indicador.

μ_1 = Media de Tallos Empacados por Tallos Cosechados en la Pre-Prueba.

μ_2 = Media de Tallos Empacados por Tallos Cosechados en la Post-Prueba.

$H_0: \mu_1 \geq \mu_2$

$H_a: \mu_1 < \mu_2$

En la **Figura 58** se muestra el criterio de decisión para el Test de una sola cola con 58 grados de libertad, puesto que cada muestra tiene 60 datos a los cuales se resta 2 parámetros de las ambas muestras. En la **Tabla 63** se muestra el T de dos muestras

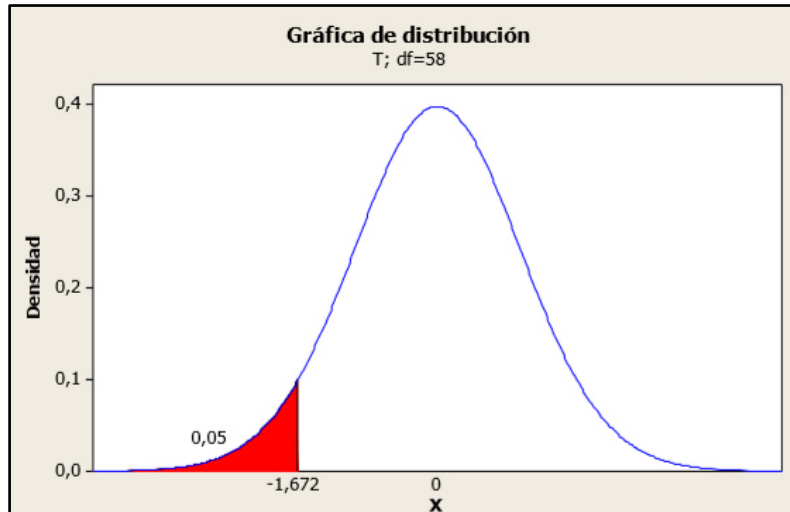


FIGURA 58: Grafica de Distribución para KPI₃

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 63: Comparativo T Muestras KPI₃

	Pre-Prueba	Post-Prueba
Media	0.88 (88%)	0.93 (93%)
Desviación Estándar	0.04	0.04
Observaciones	60	60
Diferencia Hipotética de las medias	-0.05	
T calculado t	-7.56	
P-valor (una cola)	0.00	

Fuente: Elaboración propia.

Decisión:

Puesto que el valor- $p = 0.000 < \alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis nula (H_0), y la hipótesis alterna (H_a) es cierta. La prueba resultó ser significativa.

KPI₄: Costo por Tallo Empacado

H_1 : La Aplicación de Six Sigma disminuirá el Costo por Tallo Empacado.

Hipótesis Nula: la media de los datos de Pre-Prueba es menor o igual a los datos de Post Prueba para el KPI₄; la aplicación six sigma no ha mejorado el valor del indicador.

Hipótesis Alternativa: la media de los datos de Pre-Prueba es mayor a los datos de Post Prueba para el KPI₄; la aplicación six sigma no ha mejorado el valor del indicador.

μ_1 = Media de Costo por Tallo Empacado en la Pre-Prueba.

μ_2 = Media de Costo por Tallo Empacado en la Post-Prueba.

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$

$H_a: \mu_1 > \mu_2$

En la **Figura 59** se muestra el criterio de decisión para el Test de una sola cola con 58 grados de libertad, puesto que cada muestra tiene 60 datos a los cuales se resta 2 parámetros de las ambas muestras. En la **Tabla 64** se muestra el T de dos muestras.

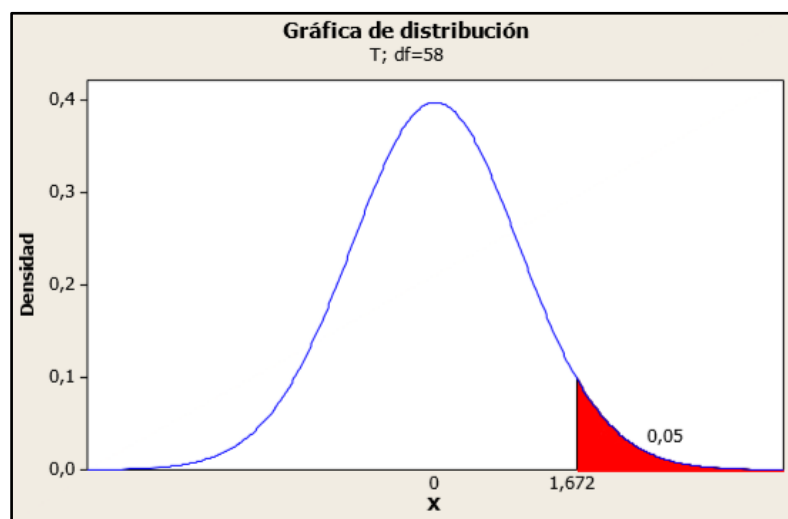


FIGURA 59: Grafica de Distribución para KPI₄

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 64: Comparativo T Muestras KPI₄

	Pre-Prueba	Post-Prueba
Media	0.18	0.17

Desviación Estándar	0.03	0.03
Observaciones	60	60
Diferencia Hipotética de las medias	0.01	
T calculado t	2.42	
P-valor (una cola)	0.01	

Fuente: Elaboración propia.

Decisión:

Puesto que el valor- $p = 0.01 < \alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis nula (H_0), y la hipótesis alterna (H_a) es cierta. La prueba resulto ser significativa.

3.3 EVALUACIÓN

Se realizara el análisis de rentabilidad de la propuesta principal de Proceso Optimizado y de la segunda mejor alternativa para el cálculo del costo de oportunidad:

En la **Tabla 65** se muestra los datos generales a usar para el análisis de rentabilidad de los proyectos:

TABLA 65: Datos Generales para Evaluación Rentabilidad

Moneda	Soles
WACC	6%
Vida Util	3 años
IGV	18%
Depreciacion Activos	24 Meses
Año de Inversion	2014
Años de Operación	2015-2017

Fuente: Elaboración propia.

Evaluación Propuesta Principal de Optimización

Inversión

En la **TABLA 66** se lista los conceptos de inversión inicial para la creación de proyecto de software así como la compra de activos y gastos administrativos y Transporte.

TABLA 66: Inversión de propuesta principal

Mano de Obra	Cantidad	Sueldo	# Sueldos
Analista de Requerimiento	1	3,500	3
Analista de Pruebas	1	2,500	1
Analista Programador	3	4,000	7
Soporte Tecnico	1	1,500	7
Jefe de Proyecto	1	5,000	7
Subtotal Mano de Obra			161,000
Activos	Cantidad	Precio	SubTotal
Tablets	3	2,000.00	6,000
Medidor Salinidad	6	396.00	2,376
Otros	1	500.00	500
Activos intangibles	Cantidad	Precio	SubTotal
Licencias	1	15,000	15,000
Capital de trabajo	Cantidad	Precio	Subtotal
Servicios administrativos	7	500.00	3,500
Movilidad y Transporte	5	800.00	4,000

Fuente: Elaboración propia.

En la **TABLA 67** se clasifica la inversión por partidas; se necesitara un monto de 184 mil soles para la implementación del proyecto de software y compa de activos en el primer año. En la **TABLA 68** se presenta el flujo de depreciación de los activos adquiridos.

TABLA 67: Inversión por partidas de propuesta principal

Partidas	Inversión 2014
Activos	-500.00
Activos intangibles	-15,000.00
Capital de Trabajo	-7,500.00
Sueldos	-161,000.00
Total sin IGV	-23,000.00
IGV	-
Flujo de Caja Inversión	-184,000.00

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 68: Depreciación de propuesta principal

Depreciación	Inversion			
	2014	2015	2016	2017
Activos		-166.67	-166.67	-166.67
Activos intangibles		-7,500.00	-7,500.00	-7,500.00

Fuente: Elaboración propia.

Ingresos

En la **Tabla 69** se muestran los ingresos futuros que son calculados por el aumento de tallos que producirán el proceso optimizado por el precio promedio de venta.

TABLA 69: Ingresos de propuesta principal

Ingresos	2014	2015	2016	2017
Total Ingresos		341,702.00	241,500.00	375,872.00
Ingresos con IGV		341,702.00	241,500.00	375,872.00
Ingresos sin IGV		289,577.97	204,661.02	318,535.59
IGV de Ventas		-52,124.03	-36,838.98	-57,336.41
Flujo Caja Ingresos		341,702.00	241,500.00	375,872.00

Fuente: Elaboración propia.

Costos

En la **Tabla 70** se muestra los costos cuando el proyecto se ejecute; se tendrán operativos como: El aumento del ancho de banda de internet, los planes de capacitación para el personal, los sueldos del personal para el mantenimiento del software, el transporte y viáticos para las visitas a los fundos y el costo de producción asociado al aumento de tallos a producir.

TABLA 70: Costos de propuesta principal

Costo	2014	2015	2016	2017
Aumento Internet	-	-6,000.00	-6,000.00	-6,000.00
Plan de Capacitación	-	-4,800.00	-4,800.00	-4,800.00
Sueldos por Mantenimiento Sistema	-	-25,200.00	-25,200.00	-25,200.00
Transporte y Viáticos	-	-1,500.00	-1,500.00	-1,500.00
Costo de Producción por Aumento de Tallos	-	-72,360.42	-51,141.18	-79,596.42
	-	-	-	-
Costos con IGV	-	-84,660.42	-63,441.18	-91,896.42
Costos sin IGV	-	-96,946.12	-78,963.71	-103,078.33
IGV Costos	-	12,914.30	9,677.47	14,018.10
Flujo Caja Costos	-	-109,860.42	-88,641.18	-117,096.42

Fuente: Elaboración propia.

Impuestos

En la **Tabla 71** se calcula el flujo de pago de los impuestos derivados de los ingresos y los costos.

TABLA 71: Impuestos de propuesta principal

IGV	2014	2015	2016	2017
Ingresos	-	-52,124.03	-36,838.98	-57,336.41
Costos	-	12,914.30	9,677.47	14,018.10
Total IGV	-	-39,209.73	-27,161.52	-43,318.31
IGV por pagar	-	-39,209.73	-27,161.52	-43,318.31

Fuente: Elaboración propia.

Financiamiento

En la **Tabla 72** se muestra los parámetros a utilizar para financiar USD 20 000 de la inversión necesaria. En la **Tabla 73** se muestran el flujo financiero para el pago del préstamo:

TABLA 72: Parámetros para financiamiento propuesta principal

Moneda	Dolares
Duración	24 meses
Interés	3.5% mes
Comisión Variable	1.50%

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 73: Financiamiento propuesta principal

Financiamiento	2014	2015	2016	2017
Principal	-46,515.95			
Cuota		2,896.68	2,896.68	2,896.68
Amortización		1,268.62	1,313.02	1,358.98
Interes		1,628.06	1,583.66	1,537.70
Escudo Tributario		-488.42	-475.10	-461.31
Comisión	697.74			
Flujo Financiero	-45,818.21	2,408.26	2,421.58	2,435.37

Fuente: Elaboración propia.

Rentabilidad Propuesta Principal

En la **Tabla 74** se calculó el estado de resultado para determinar la Utilidad Neta del proyecto. En la **Tabla 75** se realizar el flujo de caja con el IGV incluido. En la **Tabla 76** se calcula los valores de rentabilidad Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno:

TABLA 74: Pérdidas y Ganancias propuesta principal

Perdidas y Ganancias	Inversion			
	2014	2015	2016	2017
Ingresos	-	289,577.97	204,661.02	318,535.59
Costos:				
Operativos	-	-96,946.12	-78,963.71	-103,078.33
Depreciación	-	-15,333.33	-15,333.33	-15,333.33
Intereses	-	4,749.42	-	
Utilidad antes de IR	-	182,047.93	110,363.97	200,123.93
IR	-	-54,614.38	-33,109.19	-60,037.18
Utilidad Neta	-	127,433.55	77,254.78	140,086.75

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 75: Flujo de Caja propuesta principal

Flujo de Caja	Inversion			
	2014	2015	2016	2017
Ingresos	-	341,702.00	241,500.00	375,872.00
Inversión	-184,000.00	-	-	-
Costos operativos	-	-109,860.42	-88,641.18	-117,096.42
IGV por pagar	-	-39,209.73	-27,161.52	-43,318.31
IR por pagar	-	-54,125.96	-32,634.10	-59,575.87
Flujo de caja económico	-184,000.00	138,505.88	93,063.21	155,881.40
Flujo de financiamiento	-45,818.21	2,408.26	2,421.58	2,435.37
Flujo de caja financiero	-229,818.21	140,914.15	95,484.80	158,316.77

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 76: Rentabilidad propuesta principal

VAN	S/. 121,026.60
TIR	32%

Fuente: Elaboración propia.

Evaluación de Propuesta Alternativa

La segunda alternativa está conformada por la reducción del proyecto de software a un sistema de reportes especializados, así mismo a la contratación de personal de Sanidad en Sala y un Plan de Análisis de Suelos entre otros.

Inversión

En la **Tabla 77** Se lista los conceptos de inversión inicial para la creación de proyecto de software así como la compra de activos intangibles y gastos administrativos y Transporte. En la **Tabla 78** se muestra la inversión por partidas, se necesitará un monto de 89 900 soles para la implementación del proyecto de software y compra de activos intangibles en el primer año. En la **Tabla 79** se presenta el flujo de depreciación de los activos adquiridos:

TABLA 77: Inversión de propuesta alternativa

Mano de Obra	Cantidad	Sueldo	# Sueldos
Analista de Requerimiento	1	3,500	3
Analista de Pruebas	1	2,500	1
Analista Programador	2	4,000	3
Soporte Tecnico	1	1,500	3
Jefe de Proyecto	1	5,000	3
Subtotal Mano de Obra			71,000
Activos intangibles	Cantidad	Precio	SubTotal
Licencias	1	15,000	15,000
Capital de trabajo	Cantidad	Precio	Subtotal
Servicios administrativos	3	500.00	1,500
Movilidad y Transporte	3	800.00	2,400

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 78: Inversión por partidas de propuesta alternativa

Partidas	Inversión 2014
Activos	-
Activos intangibles	-15,000.00
Capital de Trabajo	-3,900.00
Sueldos	-71,000.00
Total sin IGV	-18,900.00
IGV	-
Flujo de Caja Inversión	-89,900.00

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 79: Depreciación de propuesta alternativa

Depreciación	Inversion			
	2014	2015	2016	2017
Activos		-	-	-
Activos intangibles		-7,500.00	-7,500.00	-7,500.00

Fuente: Elaboración propia.

Ingresos

En la **Tabla 80** se muestran los ingresos son calculados por el aumento de tallos que producirán el proceso optimizado por el precio promedio de venta.

TABLA 80: Ingresos de propuesta alternativa

Ingresos	2014	2015	2016	2017
Total Ingresos		341,702.00	241,500.00	375,872.00
Ingresos con IGV		341,702.00	241,500.00	375,872.00
Ingresos sin IGV		289,577.97	204,661.02	318,535.59
IGV de Ventas		-52,124.03	-36,838.98	-57,336.41
Flujo Caja Ingresos		341,702.00	241,500.00	375,872.00

Fuente: Elaboración propia.

Costos

En la **Tabla 81** se muestran los costos cuando el proyecto se esté ejecutándose se tendrán operativos como: El aumento del ancho de banda de internet, los planes de capacitación para el personal, los sueldos del personal para el mantenimiento del software y del nuevo personal de Sanidad, el Plan de Análisis de Suelo, el transporte y viáticos para las visitas a los fundos y el costo de producción asociado al aumento de tallos a producir.

TABLA 81: Costos de propuesta alternativa

Costo	2014	2015	2016	2017
Aumento Internet	-	-6,000.00	-6,000.00	-6,000.00
Plan de Capacitación	-	-4,800.00	-4,800.00	-4,800.00
Plan de Analisis de Suelo		-4,800.00	-4,800.00	-4,800.00
Sueldos por Mantenimiento Sistema y Personal Sanidad en Sala	-	-130,200.00	-130,200.00	-130,200.00
Transporte y Viaticos	-	-1,500.00	-1,500.00	-1,500.00
Costo de Producción por Aumento de Tallos	-	-72,360.42	-51,141.18	-79,596.42
	-	-	-	-
Costos con IGV	-	-89,460.42	-68,241.18	-96,696.42
Costos sin IGV	-	-206,013.92	-188,031.51	-212,146.12
IGV Costos	-	13,646.51	10,409.67	14,750.30
Flujo Caja Costos	-	-219,660.42	-198,441.18	-226,896.42

Fuente: Elaboración propia.

Impuestos

En la **Tabla 82** se calcula el flujo de pago de los impuestos derivados de los ingresos y los costos.

TABLA 82: Impuestos de propuesta alternativa

IGV	2014	2015	2016	2017
Ingresos	-	-52,124.03	-36,838.98	-57,336.41
Costos	-	13,646.51	10,409.67	14,750.30
Total IGV	-	-38,477.53	-26,429.31	-42,586.10
IGV por pagar	-	-38,477.53	-26,429.31	-42,586.10

Fuente: Elaboración propia.

Financiamiento

En la **Tabla 83** se muestran los parámetros para el financiamiento por USD 20 000. En la **Tabla 84** Se calcula el flujo financiero para el pago del préstamo:

TABLA 83: Parámetros para financiamiento propuesta alternativa

Moneda	Dolares
Duracion	24 meses
Interes	3.5% mes
Comision Variable	1.50%

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 84: Financiamiento propuesta alternativa

Financiamiento	2014	2015	2016	2017
Principal	-50,678.38			
Cuota		3,155.89	3,155.89	3,155.89
Amortización		1,382.14	1,430.52	1,480.59
Interes		1,773.74	1,725.37	1,675.30
Escudo Tributario		-532.12	-517.61	-502.59
Comisión	760.18			
Flujo Financiero	-49,918.21	2,623.76	2,638.28	2,653.30

Fuente: Elaboración propia.

Rentabilidad Propuesta alternativa

En la **Tabla 85** se calculó el estado de resultado para determinar la Utilidad Neta del proyecto. En la **Tabla 86** se realizar el flujo de caja con el IGV incluido. En la **Tabla 87** se calcula los valores de rentabilidad Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno:

TABLA 85: Pérdidas y Ganancias propuesta alternativa

Perdidas y Ganancias	Inversion			
	2014	2015	2016	2017
Ingresos	-	289,577.97	204,661.02	318,535.59
Costos:				
Operativos	-	-206,013.92	-188,031.51	-212,146.12
Depreciación	-	-15,000.00	-15,000.00	-15,000.00
Intereses	-	5,174.41	-	
Utilidad antes de IR	-	73,738.46	1,629.51	91,389.47
IR	-	-22,121.54	-488.85	-27,416.84
Utilidad Neta	-	51,616.92	1,140.66	63,972.63

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 86: Flujo de Caja propuesta alternativa

Flujo de Caja	Inversion			
	2014	2015	2016	2017
Ingresos	-	341,702.00	241,500.00	375,872.00
Inversión	-89,900.00	-	-	-
Costos operativos	-	-219,660.42	-198,441.18	-226,896.42
IGV por pagar	-	-38,477.53	-26,429.31	-42,586.10
IR por pagar	-	-21,589.41	28.76	-26,914.25
Flujo de caja económico	-89,900.00	61,974.63	16,658.27	79,475.22
Flujo de financiamiento	-49,918.21	2,623.76	2,638.28	2,653.30
Flujo de caja financiero	-139,818.21	64,598.40	19,296.54	82,128.52

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 87: Rentabilidad propuesta alternativa

VAN	S/. 7,254.22
TIR	9%

Fuente: Elaboración propia.

Evaluación

El proceso optimizado propuesto tiene una Tasa Interna de Retorno es de 32% y el costo de oportunidad es 9%

Por el Valor Presente del Proyecto y la Tasa Interna de Retorno se concluye que el proyecto del proceso Óptimo es rentable y ofrece un beneficio económico a la empresa.

CAPÍTULO IV: REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA

En este capítulo se presenta mi valorización del trabajo de investigación en el contexto de la solución del problema planteado y de la importancia para el profesional de ingeniería de sistemas:

Este trabajo ha demostrado la exitosa implementación de una metodología de mejora de procesos que resuelve una problemática real basándose en un método estructurado y sistemático.

La metodología Six Sigma está basada en herramientas y técnicas estudiadas durante la formación académica de Ingeniero de Sistemas como en los cursos de gestión de proyectos, estadística o análisis de sistemas.

Es reconocido que un alto porcentaje de fracasos de proyectos informáticos está relacionado en errores en la definición de requerimientos puesto que estos no solucionan a cabalidad los problemas de los clientes. Con una metodología de análisis de procesos tal como la desarrollada en este trabajo se logrará mejorar la performance de los productos de software puesto que cumplirán con las expectativas de los clientes.

En la actualidad el enfoque a procesos y la mejora continua es parte fundamental de los Sistemas de Gestión que permiten a las empresas desarrollar sus estrategias para el cumplimiento de sus objetivos de manera sostenible.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presenta los resultados obtenidos luego del desarrollo del trabajo de investigación así como las sugerencias para la aplicación exitosa de la metodología Six Sigma y los proyectos de mejorar de procesos. Además se presenta las fuentes de información relevantes.

5.1 Conclusiones

- a) Se comprueba que al aplicar la metodología Six Sigma se ha mejorado el proceso de Producción de Flor Cortada Gypsophila Perfecta en Corporación Roots S.A. }
- b) Se comprueba que Six sigma ha aumentado el porcentaje de Tallos Ofrecidos por Tallos Proyectados para ventas, ocasionando que el departamento de ventas cuenta con el stock para ventas proyectado.
- c) Se comprueba que Six sigma ha aumentado el porcentaje de Plantas Cosechas por Plantas Sembradas, ocasionando que el departamento ya no tenga variaciones debido al aumento de mortandad de plantas.
- d) Se comprueba que Six sigma ha aumentado el porcentaje de Tallos Empacados por Tallos Cosechados, ocasionando que el departamento ya no tenga variaciones debido al aumento de mortandad de tallos.
- e) Se comprueba que Six sigma ha disminuido el costo por Tallo Empacado, ocasionando que el margen por cultivo este de acuerdo a lo esperado.

5.2 Recomendaciones

- a) Antes de aplicar la metodología Six Sigma, se debe involucrar a la Alta Gerencia para que se pueda realizar un correcto despliegue de la filosofía de mejora continua, así como de los recursos necesarios.
- b) Impulsar la gestión de cambio hacia una cultura de calidad para asegurar el éxito de la implantación del nuevo proceso.
- c) Ampliar el programa de capacitación no solo a mandos medios sino también a los trabajadores agrícolas, ya que la agroindustria tiene como su principal fuerza laboral a personas de zonas rurales cuyo nivel de educación promedio se ubica entre primaria y secundaria, para quienes los conceptos de calidad y mejora continua son ajenos a su realidad.

5.3 Fuentes de Información

- a) El Ingeniero Agronomo Vademecum Agrario 2016, p.15.
- b) [1] PACHECO, J. Manual de Cultivo, Corporación Roots, 2012, p.10.
- c) [2] Gestión por Procesos (2013). Asociación Española para la Calidad Recuperado de: <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/gestion-por-procesos>
- d) [3] Gestión y Mejora de Procesos. (2010). Euskalit. Recuperado de <http://www.euskalit.net/pdf/folleto5.pdf>
- e) [4] Propuesta metodología para el mejoramiento de proceso (2015). Universidad EFAIT Recuperado de: <http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/download/829/738/>
- f) [5] CARRO, R. y GONZÁLEZ, D. Control Estadístico de Procesos. 2010, p.2.
- g) [6] Actualidad Empresarial. (2014). Actualidad Empresarial Recuperado de: <http://actualidadempresarial.com/benchmarking-historial>
- h) [7] Sistemas expertos (2010) Recuperado de: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/moreno_a_jl/capitulo3.pdf

5.4 Glosario

A

Aleatorio: Es un evento o dato fortuito que depende del azar.

Análisis Foliar: El análisis foliar determina la cantidad de nutrientes que la planta ha absorbido y supone la mejor manera de conocer las carencias de los cultivos.

Análisis de Suelo: El análisis de suelos es una herramienta fundamental para evaluar la fertilidad del suelo, su capacidad productiva y es la base para definir la dosis de nutrientes a aplicar

B

Botón de Flor: Capullo o yema; flor en la cual todavía no se han separado los pétalos.

C

Capacidad de Proceso: Es la aptitud del proceso para producir productos entro de los límites de su especificación de calidad.

Correlación: Medida de la relación existente entre dos variables.

Cp: Índice de capacidad que no tiene en cuenta la ubicación de la media del proceso en relación con el intervalo de especificación.

Cpk: Índice de capacidad que considera la ubicación de la media del proceso en relación con el intervalo de especificaciones, por lo que es una medida del desempeño actual del proceso.

Cuartil: Cada uno de los valores que señala la división de una distribución de frecuencias en cuatro partes.

D

Defecto: Cualquier no conformidad o desviación de la calidad especificada de un producto.

Diagrama Causa y Efecto: Representa la relación entre algún efecto y todas las posibles causas que lo influyen.

Dispersión: Medida en la que los datos se dispersan alrededor de un punto central en una muestra.

Distribución Estadística: En un arreglo convencional donde se hace corresponder a los valores de una variable sus frecuencias respectivas.

Distribución Normal: Es la distribución estadística más estudiada y tiene la característica de ser unimodal

DMAIC: Acrónimo del ciclo definir, medir, analizar, mejorar y controlar, propio de la metodología Six Sigma

DPMO: Defecto por cada millón de oportunidades, es un índice que mide los defectos esperados en un millón de oportunidades de error

E

Estadística: Ciencia formal que estudia la Recaudación, análisis e interpretación de datos de una muestra representativa para explicar un fenómeno o estudio aplicado.

F

Flujograma: Representación gráfica de hechos, situaciones, movimiento o relaciones de todo tipo por medio de símbolos.

Frecuencia: Repetición mayor o menor de un acto o suceso.

Fiabilidad: Confianza de la que es digna una persona.

Fitosanitario: De la prevención y curación de las enfermedades de las plantas o relacionado con ello.

Floricultura: Es la disciplina de la horticultura orientada al cultivo de flores y plantas ornamentales en forma industrializada para uso decorativo.

FotoPeriodo: Parte del día en que un ser vivo está expuesto a la luz

H

Hectárea: Medida de superficie, de símbolo *ha*, que es igual a 100 áreas.

Hipótesis: Suposición sin pruebas a que se toma como base de un razonamiento.

Hipótesis nula: Es la hipótesis que se debe de contrastar

Hipótesis alternativa: Es cualquier hipótesis diferente a la hipótesis nula

Histograma: Es una representación gráfica de una variable en forma de barras

M

Mapa de Proceso: Representación de los procesos que componen un sistema y sus relaciones principales

Media: Valor numérico en torno al cual se sitúa los valores de una característica de los individuos.

Merma: Es una pérdida o reducción de un cierto número de mercancías o de la actualización de un inventario que provoca una fluctuación, es decir, la diferencia entre el contenido de inventario y la cantidad real de un establecimiento, negocio o empresa.

Minitab: Software diseñado para ejecutar funciones estadísticas básicas y avanzadas

Muestra Estadística: Subconjunto de los individuos de un población estadística. Una muestra permite inferir las propiedades del total del conjunto.

Nivel de Significación: Se define como la probabilidad de rechazar erróneamente la hipótesis nula.

O

Oportunidad: Cualquier parte de la unidad que pueda medirse o probarse que es adecuada.

R

Regresión: Técnicas estadísticas que permiten determinar la ecuación matemática que relaciona un efecto (variable dependiente o respuesta) con una o varias causas (variables independientes o productoras).

Retail: Es un sector económico que engloba a las empresas especializadas en la comercialización masiva de productos o servicios uniformes a grandes cantidades de clientes

S

Sigma: Decimotava letra del alfabeto griego; se escribe Σ/σ y se transcribe como s.

Significancia: Representación o sentido de un fenómeno o hecho determinado.

Simétrico: Que guarda simetría.

Sistemático: Método de ordenación, organización o clasificación de elementos.

Stakeholders: Grupos o partes interesadas.

T

Test T: Prueba de dos medias de dos poblaciones con el fin de determinar si son significativamente diferentes.

TIR: La tasa interna de retorno o tasa interna de rentabilidad de una inversión es la media geométrica de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión, y que implica por cierto el supuesto de una oportunidad para "reinvertir"

V

Valor P: Conocido como P Value determina la conveniencia de rechazar la hipótesis nula de una prueba de hipótesis.

VAN: El valor actual neto, también conocido como valor actualizado neto o valor presente neto, es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión.

Varianza: Valor mayor o igual a cero que mide la dispersión de una característica de los individuos alrededor de la media del grupo.

Variable: Que está sujeta a cambios frecuentes o probables.


W



















WACC: El costo medio ponderado de capital también denominado Promedio Ponderado del Costo de Capital. es la tasa de descuento que debe utilizarse para descontar los flujos de fondos operativos para valorar una empresa utilizando el descuento de flujos de fondos

Whosaler: El mayorista, venta de mayoreo o distribuidor mayorista es un componente de la cadena de distribución en que la empresa o el empresario no se pone en contacto directo con los consumidores o usuarios finales de sus productos.

ANEXOS VI

1. Programación de Siembras



Semana	Año 2013									Obs
	Siembra Proyectado	Siembra Program.	Siembra Real	Avance Siembra	Poda o Rebrote Program.	Poda o Rebrote Real	Avance Poda o Rebrote	Total Real		
1	11,000	11,021	11,451	104.1%	0	0	0%	11,451		
2	11,000	11,164	10,849	98.63%	0	0	0%	10,849		
3	11,000	10,646	10,943	99.48%	0	0	0%	10,943		
4	11,000	11,000	11,225	102.05%	0	0	0%	11,225		
5	11,000	10,934	10,914	99.22%	0	0	0%	10,914		
6	11,000	10,886	10,638	96.71%	0	0	0%	10,638		
7	11,000	11,000	10,892	99.02%	0	0	0%	10,892		
8	11,000	11,000	11,148	101.35%	0	0	0%	11,148		
9	11,000	11,000	10,981	99.83%	0	0	0%	10,981		
10	11,000	11,105	10,992	99.93%	0	0	0%	10,992		
11	11,000	10,727	10,787	98.06%	0	0	0%	10,787		
12	11,000	11,000	10,836	98.51%	0	0	0%	10,836		
13	11,000	11,000	11,289	102.63%	0	0	0%	11,289		
14	11,000	11,000	11,089	100.81%	0	0	0%	11,089		
15	7,000	7,000	6,882	98.31%	0	0	0%	6,882		
16	7,000	7,000	7,032	100.46%	0	0	0%	7,032		
17	7,000	7,360	7,217	103.1%	0	0	0%	7,217		
18	7,000	7,000	6,963	99.47%	0	0	0%	6,963		
19	7,000	7,000	7,097	101.39%	0	0	0%	7,097		

2. Proyección de Tallos

[illegible]

3. Registro de Estadística

CARACTERÍSTICAS DEL CULTIVO - Gyp. Perfecta: ORDEN DE PRODUCCION - SP00003851

X

BUSCAR ESTADÍSTICAS

Seleccione Año

2014 ▼

Buscar 🔍

SEMANA

SEMANA - 24	Ver
SEMANA - 19	Ver
SEMANA - 11	Ver
SEMANA - 9	Ver
SEMANA - 8	Ver
SEMANA - 7	Ver
SEMANA - 5	Ver

CARACTERÍSTICAS DE LA SEMANA - 24

LOTE : 12 - SUBLOTE : C

COD. ESTADÍSTICA: 29349

PERIODO DE SIEMBRA : 33 - 2013

PERIODO DE DESACTIVACION : 28 - 2014

REGISTRADO POR: MCUEVA

FECHA DE REGISTRO: 14/06/2014 08:27:03

(*) El código actualmente ha sido desactivado para la Orden de Producción

DESCRIPCION	VALORES	OBLIG.	P. CODIGO	VALOR
VERNAL.		SI	NO	15 Dias
PLTS X COD - PERFECTA		SI	SI	1037
TLLS X PL. COD - PERFECTA		SI	SI	0
TLLS X PL. EXP - PERFECTA		NO	SI	0
ILUM. AÑO SEM. INI.		NO	NO	
ILUM. AÑO SEM. FIN		NO	NO	
ILUM. CICLICA	SI/NO	NO	NO	
ILUM. TIEMPO		NO	NO	
ILUM. FREC.		NO	NO	
PROY. COS. AÑO SEM INI - PERFECTA		SI	SI	201417
PROY. COS. CURVA - PERFECTA		SI	SI	6 Sem(2.46% ,12.93% ,25.45% ,31.38% ,19.27% ,8.51%)Estandar

Activar W

4. Registro de Productividad

REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD

Fecha de Ingreso : 20/09/2018
 Generar Documento :

Anotador :

Nro Envio: Hora Envio:

Fecha Entrega : Hora Entrega:

Fundo : ☒ FL ☐ SD ☐ SF ☐ SP ☐ T6

Sala : ☐ CIENEGUILLA ☐ SANTO DOMINGO ☐ SAN PEDRO ☐ SAN FRANCISCO ☒ ICA

Proceso : ☒ COSECHA ☐ DESCARTE CAMPO ☐ ELIMINACION EN CAMPO
☐ DESCARTE POR SELECCIONAR ☐ SELECCION ☐ MERMA EMPAQUE
☐ DESCARTE POR EMPACAR POR FCH COSECHA ☐ DESCARTE POR EMPACAR POR LOTE ☐ EMPAQUE DE SELECCION POR FCH COSECHA
☐ EMPAQUE DE SELECCION ☐ DESCARTE POR DESPACHAR POR LOTE ☐ DESCARTE POR DESPACHAR POR FCH COSECHA
☐ DESPACHO DE EMPAQUE ☐ DESPACHO DE EMPAQUE POR FCH COSECHA ☐ RECEPCION

Lote : SubLote :

OP : Cultivo : Periodo S/P/R: IC :

Fecha de Proceso : Periodo Proceso : -

Fecha de Cosecha : Periodo Cosecha : -

Tipo : ☒ Por Trabajador ☐ Por Grupo

Trabajador : Sucursal de Pago:

Hora Inicio : Hora Fin :

Tipo de Pago : ☒ Pago Normal ☐ Pago Extraordinario Estado Pago : ☒ Pagar ☐ Informado

☒ Solo mostrar Creador Por Defecto

5. Reporte Saldos en Sala

NI	SA	FL	ORDEN PRODUC	SUB LOTI	FECHA COSECH	PERIOD COSECH	CODIGO CULTIVO	CANTIDADES REGISTRADAS							SALDOS							TALLC TRAS	TOTAL			
								COSEC	DESC PS	SELEC	DESC PE	EMPA SEL	DESC PD	DESPA SEL	INGRE TRAS.	COSEC	MERM SEL	DESC PS	SELEC	MERM EMP	DESC PE			EMPA SEL	DESC PD	DESPA SEL
1	SD	SD	SD00000711	49-A	25/06/2018	Lun-26-201	COD 1	51.20	0	50.80	0	43.80	0	0	0	0	0.40	0	1.40	5.60	0	43.80	0	0	0	51.2
2	SD	SD	SD00000711	49-A	16/07/2018	Lun-29-201	COD 1	8.40	0	8.10	0	6.30	0	0	0	0	0.30	0	1.80	0	0	6.30	0	0	0	8.4
3	SD	SD	SD00000711	48-B	16/07/2018	Lun-29-201	COD 1	25.60	0	25	0	18.60	0	0	0	0	0.60	0	6.30	0	0	18.60	0	0	0	25.5
4	SD	SD	SD00000711	49-B	16/07/2018	Lun-29-201	COD 1	94	0	89.20	0	79.60	0	0	0	0	4.80	0	9.60	0	0	79.60	0	0	0	94
5	SD	SD	SD00000714	49-C	16/07/2018	Lun-29-201	COD 1	34.80	0	34.60	0	28.20	0	0	0	0	0.20	0	6.40	0	0	28.20	0	0	0	34.8
6	SD	SD	SD00000714	3-A	16/07/2018	Lun-29-201	COD 1	15.20	0	15	0	10.70	0	0	0	0	0.20	0	4.30	0	0	10.70	0	0	0	15.2
7	SD	SD	SD00000714	3-B	16/07/2018	Lun-29-201	COD 1	59.60	0	59.30	0	49.70	0	0	0	0	0.30	0	9.60	0	0	49.70	0	0	0	59.6
8	SD	SD	SD00000716	5-A	16/07/2018	Lun-29-201	COD 1	142	0	141.70	0	134.50	0	0	0	0	0.30	0	7.20	0	0	134.50	0	0	0	142
9	SD	SD	SD00000716	5-B	16/07/2018	Lun-29-201	COD 1	38.40	0	38.20	0	31.90	0	0	0	0	0.20	0	6.30	0	0	31.90	0	0	0	38.4
10	SD	SD	SD00000716	4-A	16/07/2018	Lun-29-201	COD 1	69.20	0	69.10	0	55.90	0	0	0	0	0.10	0	13.20	0	0	55.90	0	0	0	69.2
11	SD	SD	SD00000716	4-B	16/07/2018	Lun-29-201	COD 1	89.20	0	89.20	0	73.30	0	0	0	0	0	15.90	0	0	73.30	0	0	0	89.2	
12	SD	SD	SD00000711	49-A	18/07/2018	Mié-29-201	COD 1	3.60	0	3.50	0	2.50	0	0	0	0	0.10	0	1	0	0	2.50	0	0	0	3.6
13	SD	SD	SD00000711	48-B	18/07/2018	Mié-29-201	COD 1	8.80	0	8.70	0	6	0	0	0	0	0.10	0	2.60	0	0	6	0	0	0	8.7
14	SD	SD	SD00000711	49-B	18/07/2018	Mié-29-201	COD 1	39.20	0	38.90	0	33.40	0	0	0	0	0.30	0	5.50	0	0	33.40	0	0	0	39.2
15	SD	SD	SD00000714	49-C	18/07/2018	Mié-29-201	COD 1	11.60	0	11.60	0	9.20	0	0	0	0	0	2.40	0	0	9.20	0	0	0	11.6	
16	SD	SD	SD00000714	3-A	18/07/2018	Mié-29-201	COD 1	10.80	0	10.70	0	9.40	0	0	0	0	0.10	0	1.40	0	0	9.40	0	0	0	10.9
17	SD	SD	SD00000714	3-B	18/07/2018	Mié-29-201	COD 1	33.20	0	33.20	0	28.30	0	0	0	0	0	4.90	0	0	28.30	0	0	0	33.2	
18	SD	SD	SD00000716	5-A	18/07/2018	Mié-29-201	COD 1	84.80	0	83.70	0	71.20	0	0	0	0	1.10	0	12.50	0	0	71.20	0	0	0	84.8
19	SD	SD	SD00000716	5-B	18/07/2018	Mié-29-201	COD 1	12.40	0	12.10	0	9.90	0	0	0	0	0.30	0	2.20	0	0	9.90	0	0	0	12.4
								3548.8	0	3414.8	140.5	1751	0	0	0	52.2	81.8	0	1517.3	5.6	140.5	1751	0	0	0	3548.4

6. Reporte de Stock de Ventas

▼ 30

▼ 2

1.6.5.1	Achilea Bouquet Yellow 24 x 20	73	1	20	Caraz	📦
1.4.5.58	Achilea Select Yellow 30 x 10	391	107	1,072	Caraz	📦
60.3.11.3	Alstroemeria Extra Assorted 14 x 10	48	48	480	Caraz	📦
60.5.11.1	Alstroemeria Fancy Assorted 20 x 10	15	15	150	Caraz	📦
60.4.11.1	Alstroemeria Select Assorted 20 x 10	33	33	330	Caraz	📦
13.6.1.1	Ammi Visnagna(Green Mist) Bouquet White 22 x 20	140	125	2,516	Caraz	📦
13.3.1.1	Ammi Visnagna(Green Mist) Extra White 16 x 05	16	0	0	Caraz	📦
13.4.1.25	Ammi Visnagna(Green Mist) Select White 16 x 10	359	0	0	Caraz	📦
66.3.11.27	Anigozanthos Extra Assorted 24 x 05	58	48	240	Caraz	📦
66.3.41.12	Anigozanthos Extra Orange 24 x 05	34	12	60	Caraz	📦
66.3.6.10	Anigozanthos Extra Red 24 x 05	34	24	120	Caraz	📦
66.3.5.10	Anigozanthos Extra Yellow 24 x 05	10	0	0	Caraz	📦
66.4.11.36	Anigozanthos Select Assorted 30 x 05	60	56	280	Caraz	📦
66.4.6.16	Anigozanthos Select Red 30 x 05	60	45	225	Caraz	📦
66.4.5.18	Anigozanthos Select Yellow 30 x 05	6	0	0	Caraz	📦
134.3.11.1	Aster Matsumoto Extra Assorted 14 x 10	87	0	0	Caraz	📦
134.3.3.1	Aster Matsumoto Extra Blue 14 x 10	30	0	0	Caraz	📦
134.3.116.1	Aster Matsumoto Extra Hot Pink 14 x 10	14	0	0	Caraz	📦
134.4.11.7	Aster Matsumoto Select Assorted 16 x 10	26	1	15	Caraz	📦
61.3.3.1	Delphinium Candle Extra Blue 14 x 10	244	0	0	Caraz	📦
61.3.1.3	Delphinium Candle Extra White 14 x 10	0	-3	(30)	Caraz	📦
61.5.3.13	Delphinium Candle Fancy Blue 32 x 10	304	0	0	Caraz	📦
61.2.3.1	Delphinium Candle Premium Blue 12 x 10	166	0	0	Caraz	📦

7. Registro de Consumos de Almacén

LISTA DE CONSUMO POR LOTE													
	FECHA	CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	IMPORTE	LOTE	SUBLOTE	ORDEN_PRODUCCION_ID	MOTIVO	SUBMOTIVO	CULTIVO	ALMACEN
1	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.01	KG	0.034	24	D	FL00002484	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
2	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0120	KG	0.040	24	C	FL00002262	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
3	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0050	KG	0.017	24	BB	FL00002498	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
4	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0040	KG	0.013	24	BA	FL00002502	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
5	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0120	KG	0.040	24	A	FL00002501	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
6	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0060	KG	0.020	23	E	FL00002500	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
7	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0080	KG	0.027	23	D	FL00002499	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
8	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0070	KG	0.024	23	C	FL00002489	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
9	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0080	KG	0.027	23	B	FL00002490	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
10	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0120	KG	0.040	23	A	FL00002463	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
11	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	22	E	FL00002289	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
12	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	22	D	FL00002292	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
13	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	22	C	FL00002291	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
14	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	22	B	FL00002290	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
15	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0130	KG	0.044	22	A	FL00002288	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
16	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.01	KG	0.034	21	E	FL00002287	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
17	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21	D	FL00002285	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
18	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21	C	FL00002284	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
19	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21	B	FL00002283	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
20	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21	A	FL00002282	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
21	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002281	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
22	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002280	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
23	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002279	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
24	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002278	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
25	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002277	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
26	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002276	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
27	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002275	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
28	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002274	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
29	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002273	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
30	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002272	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
31	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002271	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
32	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002270	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
33	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002269	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
34	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002268	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
35	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002267	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
36	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002266	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
37	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002265	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
38	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002264	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
39	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002263	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
40	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002262	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
41	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002261	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
42	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002260	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
43	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002259	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
44	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002258	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
45	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002257	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
46	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002256	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
47	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002255	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
48	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002254	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
49	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002253	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
50	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002252	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
51	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002251	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
52	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002250	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
53	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002249	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
54	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002248	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
55	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002247	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
56	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002246	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
57	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002245	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
58	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002244	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
59	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002243	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
60	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002242	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
61	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002241	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
62	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002240	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
63	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002239	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
64	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002238	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
65	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002237	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
66	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002236	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
67	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002235	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
68	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002234	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
69	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002233	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
70	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002232	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
71	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002231	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
72	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002230	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
73	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002229	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
74	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002228	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
75	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002227	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
76	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002226	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
77	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002225	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
78	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002224	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
79	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002223	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
80	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002222	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
81	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002221	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
82	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002220	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
83	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002219	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
84	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002218	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
85	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002217	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
86	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002216	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
87	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002215	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
88	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002214	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
89	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002213	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA
90	31/08/2018	28200188	ACIDO FOSFORICO 85%	0.0110	KG	0.037	21		FL00002212	SALIDAS INTERNAS	INSUMOS PARA LA P Wax		ICA